AD_____

Award Number: DAMD17-00-1-0711

TITLE: International Rehabilitation Network

PRINCIPAL INVESTIGATOR: William K. Smith, M.D.
Yeongchi Wu, M.D.

CONTRACTING ORGANIZATION: Center for International Rehabilitation
Chicago, Illinois 60611

REPORT DATE: October 2004

TYPE OF REPORT: Final

PREPARED FOR: U.S. Army Medical Research and Materiel Command
Fort Detrick, Maryland 21702-5012

DISTRIBUTION STATEMENT: Approved for Public Release;
Distribution Unlimited

The views, opinions and/or findings contained in this report are those of the author(s) and should not be construed as an official Department of the Army position, policy or decision unless so designated by other documentation.

20050105 049

REPORT DOCUMENTATION PAGE

Form Approved
OMB No. 074-0188

Public reporting burden for this collection of information is estimated to average 1 hour per response, including the time for reviewing instructions, searching existing data sources, gathering and maintaining the data needed, and completing and reviewing this collection of information. Send comments regarding this burden estimate or any other aspect of this collection of information, including suggestions for reducing this burden to Washington Headquarters Services, Directorate for Information Operations and Reports, 1215 Jefferson Davis Highway, Suite 1204, Arlington, VA 22202-4302, and to the Office of Management and Budget, Paperwork Reduction Project (0704-0188), Washington, DC 20503

1. AGENCY USE ONLY (Leave blank)	2. REPORT DATE	3. REPORT TYPE AND DATES COVERED
	October 2004	Final (29 Sep 2000 - 28 Sep 2004)

4. TITLE AND SUBTITLE
International Rehabilitation Network

5. FUNDING NUMBERS
DAMD17-00-1-0711

6. AUTHOR(S)
William K. Smith, M.D.
Yeongchi Wu, M.D.

7. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES)
Center for International Rehabilitation
Chicago, Illinois 60611

E-Mail: drsmith@cirnetwork.org

8. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NUMBER

9. SPONSORING / MONITORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES)
U.S. Army Medical Research and Materiel Command
Fort Detrick, Maryland 21702-5012

10. SPONSORING / MONITORING AGENCY REPORT NUMBER

11. SUPPLEMENTARY NOTES

12a. DISTRIBUTION / AVAILABILITY STATEMENT
Approved for Public Release; Distribution Unlimited

12b. DISTRIBUTION CODE

13. ABSTRACT (Maximum 200 Words)

Improving the quality of services for landmine survivors and other amputees in low-income countries is the primary goal of the International Rehabilitation network (IRN). This is being accomplished through the dissemination of educational programs and electronic services to professionals in the rehabilitation field. The innovative use of information and telecommunications technologies, as well as computer-based training, facilitates the dissemination process. Through the IRN, the CIR links its research center and other centers of excellence in the rehabilitation field with rehabilitation centers in under-served, post-conflict regions with large populations of landmine survivors. In year 4, the IRN developed expanded, culturally adapted and refined the multimedia training in Ischial Containment, Partial Foot Amputation, Knee, Hip and Shoulder Disarticulation, Lower and Upper Extremity Orthotics, Spinal Orthotics, CIR Sand Casting System, and CIR Whirlwind Ultralight Wheelchair. In addition, training Module Sets on Post-operative Care of Residual Limbs and Human Subject Assurance were developed. The CIR also created a network of researchers to collect and report data on the progress, problems, and barriers experienced by landmine survivors and other persons with disabilities.

14. SUBJECT TERMS	15. NUMBER OF PAGES
Distance learning, amputee, rehabilitation professionals, database	350
	16. PRICE CODE

17. SECURITY CLASSIFICATION OF REPORT	18. SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE	19. SECURITY CLASSIFICATION OF ABSTRACT	20. LIMITATION OF ABSTRACT
Unclassified	Unclassified	Unclassified	Unlimited

Table of Contents

Cover.....1

SF 298.....2

Table of Contents.....3

Introduction.....4

Body.....4

Key Research Accomplishments.....17

Reportable Outcomes.....18

Conclusions.....19

References.....

Appendices.....20

Appendix A - Ischial Containment Module Set
Expanded Upper and Lower Extremity Content
Lower Extremity Orthotics Module Set
Post-operative Management of Residual Limbs
Human Subject Assurance
Whirlwind Module Set - English
Whirlwind Module I - Dari
Whirlwind Module I - Pashto

Appendix B - Latin American Training Results
Latin America Newsletters
Balkans Training Results

Appendix C - Memorandum Of Understanding (MOU) Balkans

Appendix D - Icon User Manual

Appendix E - Second Regional Conference Website

Appendix F - Disability Research Report Card Report Card

INTRODUCTION

The Center for International Rehabilitation is the contractor for the International Rehabilitation Network (IRN). The Principle Investigator is Yeongchi Wu, M.D. Improving the quality of services for landmine survivors and other amputees in low-income countries is the primary goal of the IRN. CIR is accomplishing this goal through the dissemination of educational programs and electronic services to professionals in the rehabilitation field. The innovative use of information and telecommunications technologies, as well as computer-based training, facilitates the dissemination process and links the CIR and its research center with other rehabilitation centers of excellence in the U.S. and internationally. The CIR has also created a network of researchers to collect and report data on the progress, problems, and barriers experienced by landmine survivors and other persons with disabilities. A central database, accessed through the CIR web platform, has been developed to store the information gathered by the researchers.

BODY

The Center for International Rehabilitation (CIR) web-based training curriculum for those providing rehabilitation services to land mine survivors and other amputees will be expanded to include courses in ischial containment, CIR socket fabrication techniques, trans-humeral prosthetics, lower extremity orthotics, and pain management. The CIR will finalize the design of a three-year curriculum for a degree in prosthetics and orthotics, and will further develop content for this curriculum in partnership with universities in Latin America and Europe.

Background

The CIR is currently conducting a Distance Learning program that provides continuing education for rehabilitation professionals in the Latin American and Balkan regions. The features of the Distance Learning program are as follows:

1. Learning modalities including textbooks, electronic media, internet facilitated communication and in-person training. The blended use of these modalities supports active learning via participation in workshops, projects, labs, tutorials, on-line lectures and simulations.
2. An Advisory Panel of instructional experts assists with the design, refinement, cultural adaptation and expansion of educational content.
3. Interactive learning strategies and participant dialog through the use of communication tools including chat rooms, on-line forums, discussion boards, and video-conferencing.
4. Training and utilization of regional online mentors to facilitate real-time interactivity and individualized instruction.
5. Participation, by trainees and other rehabilitation and medical professionals, in the development of course content in the form of case studies. These case studies are stored in the CIR's digital archive. They provide an overview of many of the challenges involved in providing services to landmine survivors and other amputees in land mine effected countries, as well as some useful strategies employed in meeting those challenges.
6. On-site follow-up and verification of skill transfer and utilization leading to continuous refinement and strengthening of CIR's Distance Learning Program.

Accomplishments associated with the approved Statement of Work (SOW):

SOW #1 Curriculum Development. Educational content for those providing rehabilitation services to land mine survivors and other amputees will be expanded to include new training content for medical and rehabilitation specialists in post-conflict environments.

To date, the CIR has designed and developed a total of 11 Module Sets (99 instructional course modules) including lower and upper extremity prosthetics, lower extremity orthotics, ischial containment, CIR Sand Casting System, CIR Whirlwind Ultralight Wheelchair, Shape&Roll Foot, and Anatomically Based Alignment System.

1a) The CIR's prosthetics and Orthotics (P&O) curriculum will include new, regionally appropriate content in lower extremity, upper extremity and spinal orthotics, ischial containment, Syme's and partial foot amputations. The CIR will develop and deliver a technical degree curriculum in prosthetics in partnership with institutes in Latin America and the Balkans and with the International Society of Prosthetics and Orthotics (ISPO) and other professional accrediting bodies.

During this reporting period the CIR developed, expanded, refined and adapted a module set that describes prosthetic techniques associated with the fabrication, fitting and alignment of an ischial containment socket:

1) Ischial Containment Module Set (English, Spanish and Bosnia). A copy of this module set can be found in Appendix A.

	Table of Contents
Module I	Basic Lower Extremity Anatomy
Module II	Patient Evaluation
Module III	Prosthetic Casting Technique
Module V	Modification of Positive Mold
Module VI	Test Socket Fabrication
Module VI	Bench Alignment
Module VII	Fitting the Test Socket
	Glossary

Specialized content was developed to expand CIR's curriculum in the areas of upper and lower extremity prosthetics. This content will be added to the existing module sets produced by the CIR. This new content includes lectures covering the following topics (a copy of this content can be found in Appendix A):

1) Partial Foot Amputation
2) Knee Disarticulation
3) Hip Disarticulation
4) Shoulder Disarticulation
5) Transfemoral Sockets Designs – Quadrilateral vs. Ischial Containment

As previously reported, the CIR established a partnership with the National Rehabilitation Center (CNR) of Mexico to develop and disseminate educational materials in orthotics. The CIR, in cooperation with the CNR of Mexico, is currently developing educational content in the following areas:

1) Lower Extremity Orthotics (Spanish). A copy of this module set can be found in Appendix A.

Table of Contents

Module I	Lower Extremity Anatomy
Module II	Lower Extremity Pathology
Module III	Terminology, Lower Extremity Orthotic Components
Module IV	Patient Physical Evaluation for FO & AFO
Module V	Foot Orthosis (FO)
Module VI	Ankle Foot Orthosis (AFO)
Module VII	Patient Physical Evaluation for KAFO & HKAFO
Module VIII	Knee Ankle Foot Orthosis (KAFO)
Module IX	Hip Knee Ankle Foot Orthosis (HKAFO)

2) Upper Extremity Orthotics (Spanish - Course design completed – Final content in progress)

Table of Contents

Module I	Upper Extremity Anatomy
Module II	Upper Extremity Biomechanics
Module III	Upper Extremity Medical Considerations and Indications
Module V	Materials, Terminology and Upper Extremity Components
Module VI	Hand Orthosis
Module VII	Wrist Hand Orthosis
Module VIII	Arm Orthosis
Module IX	Shoulder Arm Orthosis

3) Spinal Orthotics (Spanish - Course design completed – Final content in progress)

1b) The CIR will also develop web-based rehabilitation curriculum materials on topics related to medical assistance for war-wounded, land-mine survivors, and other amputees. These topics will include Evacuation and Stabilization, Life and Limb Saving Surgery, Pain Management for Amputees, Post-Operative Care of the Residual Limb, and Human Subjects Assurances.

Post-operative Management of Residual Limbs - The CIR has developed a comprehensive Post-Operative Management of Residual Limbs Module (upper and lower extremity) for rehabilitation specialists involved in rehabilitation care of amputees in the developing world. The on-line training module focuses on the management of residual limbs following amputation. The instruction is based on previous clinical experience of CIR staff at the V.A. Lakeside Hospital where the removable rigid dressing technique (RRD) was pioneered, and at the Rehabilitation Institute of Chicago (RIC) where other care methods were developed. In addition, CIR translated and voiced over into Spanish a video presentation on post-operative care, produced at the RIC. A copy of this module set can be found in Appendix A.

Human Subject Assurance - CIR also prepared a training module set on Human Subject Assurance, that was presented to the CIR's disability researchers involved in the Regional Disability Research Program. A copy of this module set can be found in Appendix A.

First Emergency Responders - The CIR is working with Dr. Craig Llewellyn, one of the leading disaster preparedness and first emergency response specialists in the U.S. to develop on-line curriculum on medical assistance to landmine survivors. Dr. Llewellyn recently submitted a proposal to the CIR to involve a group of leading experts in the areas of training for first response to blast/explosion casualty events, injury patterns from explosions, blast injury pathophysiology, implications for first responders, triage and scene safety, hemorrhage control,

pain control/management, crush injury management in the field, and packaging for transport. The CIR plans to review the content to be develop by Dr. Llewellyn's team and will analyze the possibility of using these materials for on-line training, as part of activities associated with the CIR's Second Regional Conference. The CIR also plans to address the area of the disability evacuation in mass casualty events. A copy of the proposal can be found in Appendix A.

1c) Additional training content will be created in support of a wheelchair design for post-conflict environments. Training topics will include assembly of the wheelchair, fitting, user issues and repair.

The CIR, through its Rehabilitation Engineering Research Center on Improved Technology Access for Landmine Survivors (NIDDRR) developed the following techniques and printed content:

1) CIR – Whirlwind Wheelchair Module Set (English, Dari and Pashto). A copy of this module set can be found in Appendix A

	Table of Contents
Module I	Introduction
Module II	Assembly
Module III	Seating
Module IV	Fitting
Module VI	Use and Maintenance

2) Shape and Roll Foot Module Set (English - Course design completed – Final content in progress)

	Table of Contents
Module I	Overview of Shape & Roll Principles
Module II	Manufacturing of Fabrication Molds for Foot (Foot Core)
Module III	Manufacturing of Fabrication Molds for Foot (Foot Cover)
Module IV	Fabrication of the Foot (Foot Core)
Module V	Fabrication of the Foot (Foot Cover)
Module VI	Assembly and Alignment

3) Anatomically Based Alignment (English - Course design completed – Final content in progress)

	Table of Contents
Module I	Patient Evaluation and Casting
Module II	Standing Alignment System – Assembly and Use
Module III	Supine Alignment System – Assembly and Use
Module IV	Vertical Fabrication Jig - Assembly and Use
Module V	Modification of the Positive Model
Module VI	Fabrication of the Monolimb
Module VII	Fitting and Delivery

These modules are being modified, translated and adapted for on-line delivery under this IRN grant.

CIR's Education Panel - **CIR's Education Panel continues to play an active role in the development and delivery of the prosthetics & orthotics curriculum as well as**

CIR engineering products. A meeting of the Education Panel was held at George Brown College, Toronto, Canada, in November 2003 to:

- **Discuss technical aspects related to the syllabus of the Transfemoral Module Set (E.g., Quadrilateral vs. Ischial Containment designs, hand casting techniques vs. casting brims)**
- Plan CIR-ISPO's Workshop on the Sand Casting System at the Tanzanian Training Center for Orthopedic Technologysts (TATCOT), Moshi, Tanzania.
- Plan assessment trip to Belgrade Prosthetic Institute in Serbia Montenegro
- Discuss ISPO's participation in CIR's final practical evaluation in the Tuzla, Bosnia Herzegovina (BiH), leading to accreditation of CIR distance learning program

SOW #2 Education and Training Programs. The CIR will expand its education and training activities to build local capacity in the delivery of cost-effective and sustainable victims assistance programs in those regions impacted by land mines

Project Update

2a) Lower extremity and upper extremity prosthetics training in Latin America will continue, and lower extremity orthotics training will be initiated. The network of 15 participating centers will be expanded.

The CIR has continued to expand its network of rehabilitation service providers, universities and people with disabilities throughout Latin America. The goal is to provide assistance through training and education, data collection and dissemination and the transfer of appropriate rehabilitation technology.

Education and Dissemination – The CIR continues prosthetics training via distance learning with the original pilot group of 22 students in 11 rehabilitation centers located in three countries (Nicaragua, El Salvador and Guatemala). This group of students began their training in July 2001, and has successfully completed the following Module Sets:

1) Transtibial Module Set
2) Transfemoral Module Set
3) Transradial Module Set
4) Transhumeral Module Set
5) CIR Socket Fabrication Technique

In addition, during this reporting period the CIR added a second group of students in Latin America consisting of 24 prosthetic/orthotic technicians from the Central American Region. Of these new affiliates, 10 prosthetic/orthotic technicians are from Honduras, a country not previously covered by the IRN network. This group has successfully completed their theoretical and practical evaluations of the Transtibial and Transfemoral Module Sets. A copy of the results of the training can be found in Appendix B.

Dissemination of Appropriate Technology / CIR Sand Casting Station - The original group of students will continue to serve as a "pilot group" for the initiation of new training content and engineering products developed by the CIR under its RERC on Improved Technology Access for Landmine Survivors. For example, during this reporting period, this group underwent training on the fabrication and use of the CIR's Sand Casting Station. Training modalities utilized off the shelf video conferencing equipment and software (I.e. Power Book G4, I-Mac, I-Sight and I-Chat) to conduct one demonstration for CIR's Regional Prosthetic Instructor and on-line

mentors, and two training sessions for the students participating in the distance-learning program. Over the last two-three years since we started our program, Internet connectivity between the CIR's Chicago and CIR's offices in Managua and San Salvador, has significantly improved (from 64 kpbs to 356 kpbs) and this represents an excellent resource for our blended training methodology.

Promotion of Student Research - The CIR, in order to promote the recognition of the contributions that prosthetic and orthotic professionals from low-income countries are making toward the development of the prosthetic and orthotic (P&O) field, recently established in collaboration with ISPO, the CIR Yeongchi Wu International Educational Award. This award will be given to a single recipient every three years as part of activities associated with the ISPO World Congress. Four papers submitted by CIR trainees were peer reviewed this year and chosen by ISPO's Selection Committee. One of CIR's trainees received a special recognition at the Award Ceremony for a paper submitted on upper extremity prosthetics.

Newsletter – During this reporting period, the CIR Latin American office produced and distributed two Spanish-Language Newsletters highlighting activities of the IRN project that are relevant to the rehabilitation, health care and disability communities. The newsletters are disseminated in both electronic and print format. Over 3,200 copies have been distributed to date, 2,500 of the printed version and 700 electronic copies. The content includes articles on consumer related topics, training and engineering activities and testimonials from landmine survivors and/or students currently participating in the program. The newsletter also includes technical briefs and clinical case presentations developed by prosthetists/orthotists participating in the on-line distance-learning program. A copy of these newsletters can be found in Appendix B.

Regional Rehabilitation Resource Directory - The CIR Rehabilitation Resource Directory is an index of rehabilitation service providers in the Central American region that can assist people with disabilities as well as rehabilitation professionals. The directory is available in printed format as well as online via the CIR website (please see SOW#1 for an update on the functionality of the online directory). The directory is currently being updated and expanded to include more countries affected by landmines in Central America and South America (i.e. Honduras, Costa Rica, Ecuador and Colombia). More than 600 organizations providing services to landmine survivors and persons with disabilities have been identified and basic information regarding their existing programs is included. The CIR Resource Directory is publicly accessible at the following URL: http://www.cirnetwork.org/network/directory_search.cfm

2b) Training in lower and upper extremity prosthetics will continue at 11 rehabilitation centers in Bosnia. CIR will conduct an assessment in Kosovo and Serbia-Montenegro to determine the suitability of expanding the network to include centers in those countries.

Education - The CIR continues prosthetics training via distance-learning with the original group of 26 students in 11 rehabilitation centers located throughout Bosnia and Herzegovina. This group of students began their training in September of 2002 and successfully completed the following Module Sets (a copy of the results of the training can be found in Appendix B):

1) Transtibial Module Set
2) Transfemoral Module Set

Once the students completed the transfemoral course they began the ischial containment module set and are scheduled for final examinations in early 2005. Students who successfully complete the Lower Extremity Prosthetics module sets will participate in training in Upper Extremity

Prosthetics, which includes module sets in Transradial Prosthetics and Transhumeral Prosthetics. The upper extremity courses will commence in 2005.

During the Lower Extremity Prosthetics post-course practical evaluations representatives from ISPO attended and assessed the skills and knowledge of the students and the overall course. ISPO representatives were complementary of CIRs distance learning program and made some suggestions for changes that would allow the course to follow ISPO standards for single discipline education. Once the CIR implements course improvements as suggested by ISPO the next round of students will have the opportunity to be certified by ISPO as Category II technicians in Lower Extremity Prosthetics.

Partnerships - On July 20, 2004 CIR engaged in an agreement with the Institute for Rehabilitation Republic of Slovenia (IRRS) in Ljubljana, Slovenia. This agreement will allow the CIR to use the IRRS facility as a hub for distance learning activities in the Balkans. As of early 2005, there will be 2-3 CIR staff based in Ljubljana that will be responsible for operating the Balkan region. The office in Tuzla will be maintained as a coordinating office for Bosnia. The agreement highlights activities provided by the CIR and includes:

- The provision of a P&O technical advisor, technical and clinical support for activities associated with the IRRS' P&O program (approximately 1day/week)
- Provide access for members of the IRRS to CIR programs and products developed by CIR's rehabilitation and engineering research center
- Provide expertise regarding distance learning through CIR technical staff and CIR's education panel.
- Provide access to the IRRS to activities associated with the CIR Education Panel including program evaluation, educational content development and the recruitment of new consortium members, and;
- Facilitate rehabilitation research fellows and exchanges with existing centers of excellence in the U.S. and other members of the CIR Network.

The agreement also highlights activities and services provided to the CIR by the IRRS and include:

- Work with the CIR to deliver prosthetic education, by means of blended distance education, to students in Eastern Europe
- Provide CIR staff with office space and related services as agreed upon by the parties, and access to the prosthetic and orthotic workshop
- Assist in the planning and implementation of P&O practical workshops, final evaluations, theoretical evaluations and regional conferences
- Provide technical support in the dissemination and management of CIR's distance learning program in Eastern Europe
- Issue appropriate recognition to students who have successfully completed CIR/IRRS P&O distance learning course.

A copy of this MOU can be found in Appendix C.

In addition to the partnership with the IRRS, the CIR continues to be in active dialogue with governmental Ministries of Health and Education of the BiH to facilitate a process for formal accreditation by the government for P&O training programs. The CIR continues to coordinate with the liaison appointed by the Ministry of Education. In addition, the CIR continues to coordinate services and exchange information with agencies and organizations active in the Balkan region, which include; the Organization for Security and Cooperation in Europe (OSCE),

Landmine Survivors' Network (LSN), Handicap International (HI), and the United Nations' Children's Fund (UNICEF).

Assessment - CIR staff assessed the Belgrade Institute of Prosthetics (BPI) in Belgràde, Serbia-Montenegro. The BPI has between 12-15 technicians who have from 3-35 years experience. The technicians at the Institute have no formal education in prosthetics and have acquired their skills and knowledge on the job. The institute has adequate laboratory and workshop facilities as well as computers to implement a distance-learning course. It has been determined that a course in lower extremity prosthetics for their technicians would meet their initial needs. The CIR will consider including the Institute in Belgrade in future course cycles. The CIR has not conducted assessments in Kosovo at this time and expects to visit Kosovo in 2005.

2c) The CIR will continue to collaborate with the Government of Afghanistan to develop training and capacity building activities for service providers assisting land mine survivors and other war wounded in Afghanistan. The CIR will provide technical assistance towards the development and dissemination of National Survey for People with Disabilities and the establishment of a National Institute for Prosthetics and Orthotics and other activities in coordination with the Ministry of Health.

The CIR continues to work closely with the Minister of Martyrs and Disabled (MMD) of the Government of Afghanistan through a partnership focused on technical assistance. Under an MOU (see Appendix D), the CIR and the MMD collaborate to identify regional needs, provide technical and administrative support to the MMD, and coordinate regional activities. With assistance from the IRN project, an advisor is provided to the MMD full time. The MMD advisor assists the CIR in reporting activities related to the disabilities legislature in Afghanistan, assesses potential partners for the CIR, establishes communication for the CIR with International Non-government Organizations (INGO's) and local Non-Governmental Organizations (NGOs) and assists with information related to funding sources and future proposals. In addition to the Advisor to the MMD, the CIR provides the MMD with assistance and support for six staff in a Micro Lending Project for people for disabilities. These six staff provides micro loans for small income generation projects to people with disabilities in the Shomali district in Kabul.

During the 3-weeks prior to the scheduled implementation (September 13, 2004) of CIR's Afghanistan Wheelchair Project (please refer to section 2d.) CIR staff visited Kabul and worked in collaboration with the Ministry of Martyrs and Disabled (MMD) to finalize the preparations for this activity; and to assess the potential of a national upgrade curriculum in Prosthetics, Orthotics and Assistive Technologies. Due to a bomb attack and other security concerns, CIR staff were evacuated and the scheduled training was postponed until after the October 2004 Elections in Afghanistan. Although the trip was shortened, CIR's field manager met with several organizations regarding the development of a P&O upgrade training program. Currently, there is a short-term upgrade program for Prosthetic and Orthotic technicians being implemented in Afghanistan by the International Committee for the Red Cross (ICRC), Handicap International (HI) and Sandy Gall's Afghan Appeal (SGAA). These International NGOs agreed to convene and conduct a follow-up meeting on how CIR can contribute and/or expand these current P&O efforts when CIR staff returns to Afghanistan. CIR anticipates returning to Afghanistan to conduct the wheelchair program and continue discussions on P&O program development in the December 2004 – January 2005 timeframe.

The CIR along with the Ministry of Martyrs and Disabled implemented a survey within the disability community to assess accessibility in Kabul. Through this brief survey the CIR discovered that there is minimal accessibility in Kabul in government buildings and in their

general infrastructure. However, all new buildings being constructed through U.S. funds must be accessible. A copy of this survey set can be found in Appendix D.

2d) The CIR in conjunction with the International Rescue Committee will conduct a mission to Iraq to distribute a wheelchair specifically developed for use in low-income regions. Similar activities are planned for Afghanistan in conjunction with the Ministry of Martyrs and Disabled and local NGO Afghan Bicyclists for Recreation and Rehabilitation. Activities will include the training and equipping of Iraqi and Afghan counterparts in the assembly and fitting of wheelchairs for local distribution.

Under its Rehabilitation Engineering Research Center (RERC), the CIR is conducting a research study that aims to test a wheelchair distribution strategy that combines central fabrication with remote assembly, fitting and delivery. Specifically, it tests the hypothesis that wheelchair kits that can be distributed in developing countries, and then assembled and maintained by local disability groups once they have been properly trained. This project also tests the hypothesis that the adjustable wheelchairs for adults, manufactured and assembled in this manner, will meet the same standards of functionality, as durability and stability as the state-of-the-art wheelchairs currently available to developing countries.

As part of CIR's effort to introduce capacity building activities in Afghanistan, a local assembly and distribution site for the CIR-Whirlwind Wheelchair has been identified. The wheelchair, which was designed to be appropriate for the region, is manufactured as kits in India that are then shipped to Kabul for assembly, fitting and distribution. The goals of this activity are to: (1) train 5-7 wheelchair technicians in Afghanistan on the assembly, fitting and distribution of wheelchairs, (2) supervise the delivery of up to 100 chairs, (3) evaluate the training materials and training methods, and (4) evaluate the use and durability of the wheelchairs.

AS DISCUSSED PREVIOUSLY, CONTENT ASSOCIATED WITH THE CIR-WHIRLWIND WHEELCHAIR, HAS BEEN DEVELOPED AND TRANSLATED INTO THE AFGHAN LANGUAGES OF DARI AND PASHTO. THE INTRODUCTION MODULE INTRODUCES VARIOUS TYPES OF WHEELCHAIRS, GENERAL PRESCRIPTION CRITERIA GIVEN THE USER'S ABILITIES, AND BASIC MEASUREMENTS NEEDED FOR THE PROPER FITTING OF THE WHEELCHAIR TO THE USER. THE ASSEMBLY MODULE PROVIDES STEP-BY-STEP INSTRUCTIONS FOR ASSEMBLING THE WHEELCHAIR; THE SEATING MODULE DESCRIBES HOW TO FABRICATE A PRESSURE RELIEVING CUSHION; AND THE FITTING MODULE DESCRIBES HOW TO MAKE THE NECESSARY ADJUSTMENTS TO THE CHAIR SO IT IS PROPERLY FIT TO THE USER. THE USE AND MAINTENANCE MODULE IS USED TO TRAIN THE USER ON THE CAPABILITIES OF THE CHAIR, ADJUSTMENTS THAT CAN BE MADE AS THE USER ABILITIES IMPROVE AND GENERAL MAINTENANCE THE USER SHOULD FOLLOW TO MAINTAIN THE CHAIR. THE FINAL MODULE, REPAIR, GUIDES THE REPAIR TECHNICIAN ON HOW TO COMPLETE CERTAIN REPAIRS USING SIMPLE TOOLS AND SUPPLIES THAT CAN BE FOUND IN ANY BICYCLE SHOP. THESE MODULES, ALONG WITH IN-PERSON DEMONSTRATIONS, WILL BE USED DURING THE WEEK-LONG TRAINING WORKSHOP.

Five to seven individuals with disabilities, having some technical skills, will be trained on the assembly, fitting, distribution and repair of the CIR-Whirlwind Wheelchair, and will serve as wheelchair technicians for the duration of the study. The wheelchair technicians will work in pairs to complete the assembly, fitting and user training for each chair. A protocol for the training workshop was developed to ensure that each individual involved in this activity has the necessary training to complete all steps associated with the proper distribution of the wheelchairs. The training workshop encompasses module review and hands-on learning for

assembly, fitting, use, and repair through role-playing so each individual will be properly trained to assemble and fit the wheelchair, and train the users. Finally, under CIR's supervision, the assemblers/fitters will distribute chairs to users during the last 2 days of the workshop. Following the training workshop, wheelchair technicians will:

- ASSEMBLE AND FIT THE REMAINDER OF THE 100 WHEELCHAIRS TO WHEELCHAIR RIDERS IN KABUL, AFGHANISTAN;
- TRAIN THE RIDERS ON GENERAL USE AND MAINTENANCE OF THE WHEELCHAIR;
- PERFORM 3-WEEK AND 6-WEEK EVALUATIONS ON THE USE OF THE WHEELCHAIR THROUGH RIDER INTERVIEWS AND QUESTIONNAIRES;
- PERFORM 3-WEEK AND 6-WEEK EVALUATIONS ON THE DURABILITY OF THE WHEELCHAIR THROUGH PHYSICAL EXAMINATION OF THE CHAIRS;
- EVALUATE THE TRAINING MATERIALS AND METHODS, AND THE EASE OF ASSEMBLY AND REPAIR, THROUGH WHEELCHAIR TECHNICIAN INTERVIEWS AND QUESTIONNAIRES.

These assemblers/fitters will complete this 4-month project to assess the appropriateness of the wheelchair, training and dissemination process.

During the preparatory trip to Kabul, the CIR field manager met with and reviewed the protocol with the local project manager and project coordinator, he secured the delivery and storage of the wheelchairs at the MMD warehouse, facilitated translation of training modules, secured the training site, interviewed the assemblers/fitter and identified potential wheelchair recipients. In addition to finalizing the implementation of the wheelchair project, CIR's field manager met with the Minister of Martyrs and Disabled (MMD) to discuss future expansion of the wheelchair program outside Kabul; he also discussed similar wheelchair activities with several international NGO's. As a result of these meetings, Sandy Gall's Afghanistan Appeal (SGAA) expressed interest in participating in CIR's current wheelchair project. Because of SGAA's long history of working in Afghanistan and expertise in physical therapy training and service provision, CIR will be collaborating with the MMD and SGAA to conduct the wheelchair project.

Sandy Gall's Afghanistan Appeal (SGAA) is a UK-based charitable trust that has been based in Jalalabad since the late 1980's. SGAA works predominantly in the areas of physical therapy (PT) training and treatment. According to their reports, the SGAA has provided PT treatment to approximately 50,000 Afghan beneficiaries. They also provide PT services in coordination with health clinics in some of Afghanistan's rural areas in the Nangarhar and Laghman provinces. In coordination with local professionals, SGAA developed a two-year physical therapy training program and their graduates are being placed in local hospitals and clinics. Recently, SGAA has ventured in the field of prosthetics and orthotics (P&O). Efforts are being made to upgrade the skill level of technicians and to improve the quality of the appliances being provided.

Iraq - The CIR reached preliminary agreements with the International Rescue Committee (IRC) to jointly implement a wheelchair distribution project in Iraq. Due to IRC's strong presence in Iraq and already established base of operations CIR would work with IRC by providing manufactured wheelchairs and training and IRC would distribute the wheelchairs to participants. Due to a compromised security situation in Iraq and to a decrease in IRC staffing levels it was not possible to implement a joint wheelchair project during this reporting period. A wheelchair project similar to the proposed project for Iraq is currently being implemented in Afghanistan and will be replicated in Iraq if the situation there improves. This project will be assessed and possibly implemented as the security situation in Iraq improves.

2e) Data from training projects will be used to examine and refine cost modeling and long term sustainability for planning CIR distance learning programs.

CIR closely monitored costs related to training programs in Latin America and the Balkans over the 12-month period ending September 30th. An analysis of the data indicates an overall cost per student in Latin America of approximately $4,100. Average cost per student in the Balkans was approximately $6,700. The average quarterly total expense was $51,100 in Latin America and $43,400 in the Balkans. The disparity between the two regions is best explained in the number of students in each area. The Latin America region has 50 students enrolled while the Balkans area has 26 students.

Data of the two combined areas together shows an average per student cost of approximately $5,000. It is anticipated that the distance learning program will grow both in terms of content and geography. We will closely monitor data related to existing and new areas so as to provide timely and accurate data in terms of costs related to distance learning.

It should be noted that these costs apply exclusively to content delivery in Latin America and the Balkans. The costs are comprised of student-related, administrative, and evaluation expenses. These costs do not include those related to content development.

SOW #3 Information Technology Development - The CIR will continue to develop, evaluate and implement the use of innovative information technology applications for the delivery of education programs to clinics and professionals serving land mine survivors and others people with disabilities internationally. Synchronous and asynchronous communication technologies under examination include commercially available Web-based courseware hybrid CD-ROM and DVD media, chat rooms and whiteboards, videoconferencing, "Plain Old Telephone Service" (POTS), ISDN, satellite and wireless technology.

3a) The CIR will develop and initiate store-and-forward, tele-consultation services to clinical centers in remote and underserved areas that provide care to land mine survivors and other people with disabilities.

Over the past year, the CIR has conducted demonstrations and training sessions using off- the-shelf video conferencing equipment and software such as i-Sight, i-Chat, Powerbook G4s. CIR's blended training platform has continued to benefit from the significant improvements in Internet connectivity between the Chicago, Managua, and San Salvador office.

The CIR has been in contact with Dr. Hamish S. Fraser and Dr. Darius Jazayeri, of Massachusetts Institute of Technology (MIT). MIT has been focused on overcoming on similar technological challenges as the CIR and has developed software that provides consultations for radiology via an Internet application. They also served rural communities and low-bandwidth clinics. They agreed to let CIR use the software under the general public license (GPL). CIR was also given commercial software for the server, providing it is used solely for CIR related tele-consultation purposes.

CIR developed Icon, a user friendly, store-and-forward, low-bandwidth tele-consultation computer application to facilitate the delivery of special care that is utilized in clinics in rural, inaccessible and underserved areas. Software alternatives such as TMED2000 and as TeleMedMail were evaluated for usability and appropriateness for use in CIR's situation. TeleMedMail was chosen as a starting point and redeveloped by a CIR software developer. Developments included a simplified installation, a secure connection, two-way communication

connection to CIR's registration system along with other improvements. A copy of ICON can be found in Appendix D.

Icon connects directly to CIR's server using hypertext transfer protocol secure (HTTPS) instead of using e-mail. The provided server supports SSL and the connection is encrypted to prevent eavesdropping. Previously, only the requestor could make a request for consultation, but there could be no follow up communications. Two-way communication between requestor and consultant is facilitated in a secure environment: replies to cases can be received directly using Icon and conversations are possible (replies to replies). Cases are routed by specialty via the CIR webserver rather than by consultant. The name of a consultant or their e-mail address is not required to send a consultation. The Icon server will route a consultation by specialty to a qualified consultant.

3b) The CIR will work with the Pan-American Health Organization (PAHO) to develop an online registration and web-based information site supporting the second Regional PAHO/CIR Network Conference to be held during the fall of 2004 in Managua, Nicaragua.

Second PAHO/CIR Regional Conference Website - The CIR marketing and communications staff worked closely with the Pan American Health Organization to develop a web-based information site in support of the Second Regional Conference. The CIR hosted a co-branded conference site that includes a conference overview, agenda, meeting instructions, workshop details, and summaries of partner organizations and participants. The website also features online registration functionality that captures conference registration, travel information, and special needs requirements. A copy of this website can be found in Appendix E.

SOW #4. **The CIR will utilize its survey instrument and database in the conduct of research activities relative to the treatment and status of land mine survivors and other people with disabilities worldwide. The CIR will collect data from researchers reporting through an online data entry system. The data will be verified and analyzed, and country reports will be generated and made available online. A Regional Report on Disability in the Americas will be published by the CIR in August 2004.**

Project Update

The CIR worked with our research network to collect and report data on the progress, problems, and barriers experienced by landmine survivors and other persons with disabilities. The project consists of a regional data collection and a reporting model consisting of multimedia training, local data collection, and remote (electronic) data entry into a centralized database and reporting platform. In addition, qualitative and quantitative indicators of the condition of people with disabilities, including those pertaining to health services, employment, infrastructure and legal protection, have been identified on a country-by-country basis in Latin America (comprised of El Salvador, Nicaragua, Bolivia, Argentina, Belize, Chile, Columbia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Panama, Paraguay, Peru, Dominican Republic, Uruguay, Mexico, Surinam, Guyana, Venezuela, and Brazil).

Research activities since October 2003 have included the follow up of local researcher activities, collection and analysis of data, and publication of the Regional Report on Disability in the Americas.

Follow up of Researcher Activities - During this reporting period, the CIR has followed up the activities of 32 researchers from 24 countries of the Americas. The CIR has continued their training in the use of the Research Guide and methods for gathering data, conducting interviews,

recruiting panel members, and compiling the appropriate information for the country reports. The training/follow up has employed an Internet-based distance learning methodologies.
The follow up and ongoing training of the CIR researchers is a critical piece of the project, and covers the development of research skills as well as the research methodology itself. Researchers were trained in four primary areas, including:

1) Gathering documentary evidence, including laws and legal documents pertaining to disabilities, and social inclusion policies in employment, education, health services, transportation, and housing.
2) Conducting interviews with government officials who are responsible for enforcing disability statutes.
3) Arranging and conduct panel sessions to gather attitudinal or opinion data from a cross section of members of the disability community.
4) Writing a country report that identifies, in a comprehensive and in-depth fashion, what a country has done to achieve equal treatment for land mine survivors and other people with disabilities and what barriers hinder that goal.

CIR continues to moderate online discussions by the Regional Coordinator and by CIR staff, who noted difficulties, answered questions and encouraged researcher collaboration and communication. Effective training methodologies identified in this training format has been applied to other training and reporting activities in the International Rehabilitation Network project, and visa versa.

Collection and Analysis of Data - The CIR has created a central database, accessed through the CIR web platform, which stores the information gathered via an ad hoc research guide. Over the course of the project, data from the researchers was entered via web-mounted forms or store and forward technology into the database. The data was fact-checked and will be accessible to advocates and researchers around the world via *the CIR* website. The CIR has implemented a number of functionalities to its web portal to facilitate the input and transfer of data to the central database. These include the creation of an online registration and login system for researchers and online data entry forms and secure data input functionality.

Publication of the Regional Report on Disability in the Americas - The Regional Report is a compilation of country reports created by local researchers, verified and edited by the CIR. The Report provides an overview of the situation of landmine survivors and other people with disabilities in each country.

The local researchers of 24 countries of the Americas conducted primary research and submitted country reports based on the data collected to the CIR. Reports submitted to the CIR were translated into English, where necessary, and edited by the CIR staff. The Report was released in August 2004.

In addition, a report card was released jointly to the Regional Report. The report card displays at a glance the extent to which fundamental policies are currently in place in each country. The report card is based on a series of 11 closed-ended questions coving six issues: convention support; legal protections; education and employment; accessibility; /health services and housing; and communication. A copy of this Report Card can be found in Appendix F.

KEY RESEARCH ACCOMPLISHMENTS

- Expanded and refined the multimedia Ischial Containment Module Set
  - HTML versioning
  - Graphics
  - Translation into Bosnian and Spanish
- Developed the content for lectures in upper and lower prosthetics.
  - Delivered through on-line video conferences in Latin America
- Design and Development of Lower extremity Orthotics content.
  - Syllabus
  - Content
  - Graphics
- Design of Upper extremity content.
  - Syllabus
  - Content in development
- Design of Spinal Orthotics content.
  - Syllabus
  - Content in development
- Developed CIR Whirlwind Wheelchair Module Set
  - Content
  - Graphics
  - Translation into Dari and Pashto
- Developed Post-operative Management of Residual Limbs Module
  - Content
  - Graphics
- Addition of 4 new rehabilitation centers in Honduras and 24 new students in Latin America.
- Transfer of CIR Sand Casting Station technology through distance learning
  - Delivery via on-line module set
  - Three video-conference demonstration and training sessions
- Updated the Regional Rehabilitation Resource Directory
- Production and distribution of two Spanish-language newsletters
- Partnership with the Institute for Rehabilitation Republic of Slovenia (IRRS) was formalized and an agreement was developed
- Assessment of the Belgrade Prosthetic Institute (BPI) was performed
- A partnership was established with the Minister of Martyrs and Disabled (MMD) of the Government of Afghanistan and Afghan Bicyclists for Recreation and Rehabilitation.
- Assessment and preparations have been made for CIR – Whirlwind Wheelchair training to include:
  - Assembly
  - Fitting
  - Repair
  - Distribution
- Designed and developed a website and online registration for the Second Regional Conference of the CIR Network
- The CIR initiated a research network to collect and report data on the progress, problems, and barriers experienced by landmine survivors and other persons with disabilities.
- Trained 32 researchers from 24 countries through distance learning
- Publication of the Regional Disability Report of the Americas

REPORTABLE OUTCOMES

- Participation of 29 Centers in the Distance Learning Program
- 72 students currently enrolled in Distance Learning educational courses
- Development of 37 new training modules in 7 new module sets
- 5 module sets completed by students in Year 4 (Transradial, Transfemoral, Transtibial. Transhumeral, Ischial Containment)
- Establishment of an MOU with Institute for Rehabilitation Republic of Slovenia (IRRS)
- Participated in seven P&O and Rehabilitation Engineering Conferences
    - Rehabilitation Engineering Society of North America
    - International Conference of Military Medicine
    - American Telemedicine Associations (ATA)
    - International Society of Prosthetics and Orthotics (ISPO) World Congress
    - Leipzig International Prosthetic and Orthotic Conference
    - WHO Consensus Conference on Guidelines for Training P&O Personnel in Developing Countries
    - Implementing of P&O Projects in Low-Income Countries, Geneva, Switzerland
- CIR staff organized and held 4 conferences related to disability research
- Completed and distributed the Regional Disability Report of the Americas.
- 200 hours of workshops for supervised clinical training for students
- 700 hours of unsupervised hands-on clinical work
- 640 hours of asynchronous didactic training
- 87 hours of synchronous training (22 on-line conferences and 36 Case Presentations)

CONCLUSIONS

In this reporting period, the CIR experienced a significant success in the implementation of its distance-learning program in former conflictive regions of the developing world. A total of 72 students are currently enrolled in the program and four new centers were added to the CIR Network. Two full-time regional prosthetic instructors and four on-line mentors are responsible for all training and evaluation activities. Links via information and telecommunications technologies to the trainees and rehabilitation experts practicing at more than 29 rehabilitation clinics and centers of excellence internationally, provides our research center with a cost-effective mechanism to perform research, technology transfer, education and dissemination activities.

The CIR has also established a network of 28 researchers that collect and report data on the progress, problems, and barriers experienced by landmine survivors and other persons with disabilities in the Latin American Region. A central database, accessed through the CIR web platform, has been developed to store the information gathered by the researchers.

CIR developed Icon, a user friendly, store-and-forward, low-bandwidth tele-consultation computer application to facilitate the delivery of special care that is utilized in clinics in rural, hard to reach places and underserved areas. TeleMedMail was redeveloped by the CIR, to provide a simple install, a secure connection, two-way communication, connection to the CIR registration system and other improvements.

Over the past year, the CIR conducted demonstrations and training sessions using off the shelf video conferencing equipment and software such as I-Sight, I-Chat, Powerbook G4s. CIR's blended training platform has continued to benefit from the significant improvements in Internet connectivity between the Chicago, Managua, and San Salvador office.

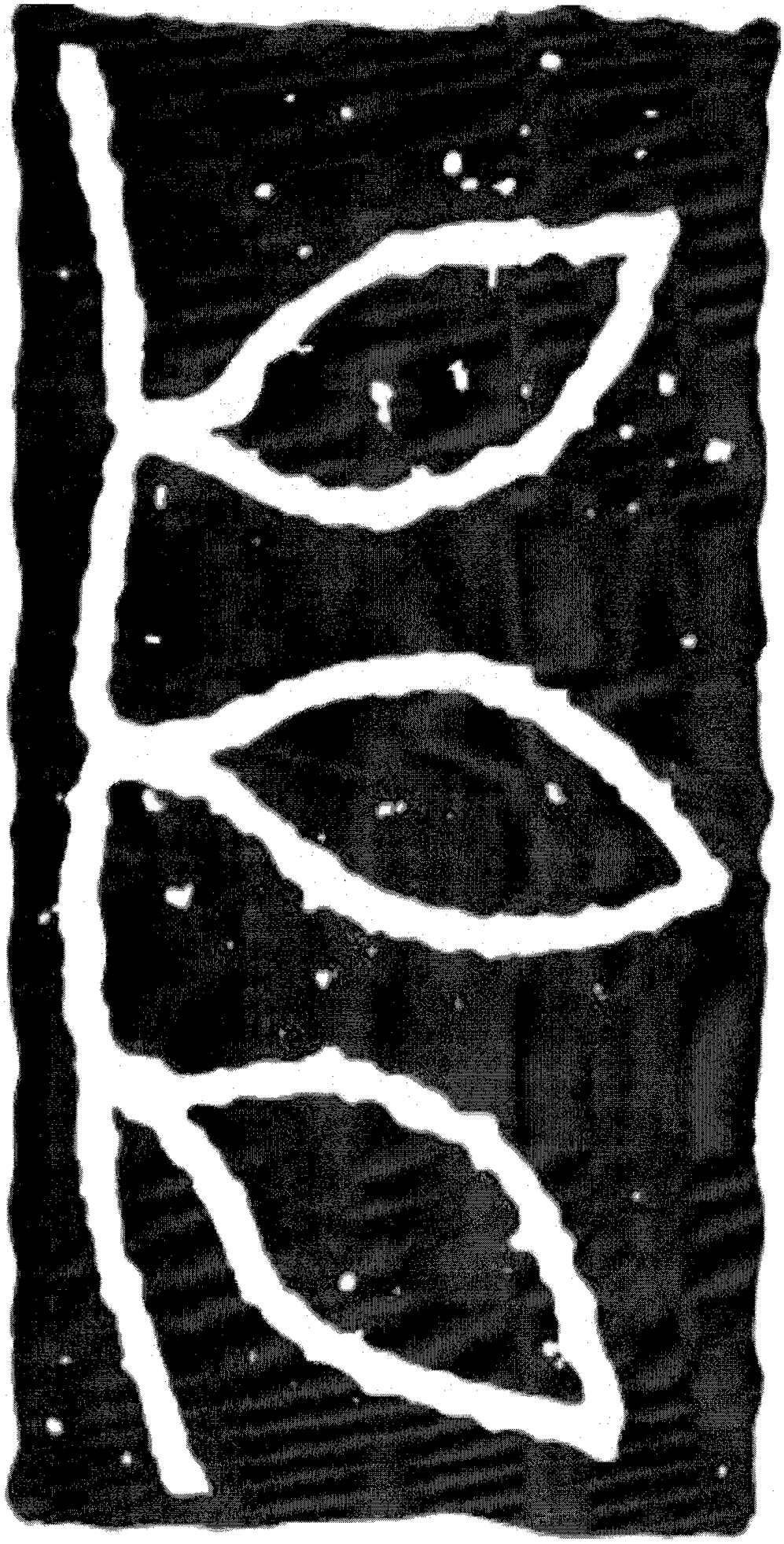
Products developed under CIR's Rehabilitation Engineering Research Center (RERC) on Improved Technology for Landmine Survivors, are disseminated through CIR's network. CIR is conducting a research study that aims to test a wheelchair distribution strategy that combines central fabrication with remote assembly, fitting and delivery. Specifically, it tests the hypothesis that it is possible to manufacture wheelchair kits that can be distributed in developing countries, and assembled and maintained by local disability groups after receiving training for assembly and repair. As part of CIR's effort to introduce capacity building activities in Afghanistan, a local assembly and distribution site for the CIR-Whirlwind Wheelchair has been identified.

The CIR continues to effectively identify, pursue and establish strategic partnerships. In this reporting period, the CIR engaged in an agreement with the Institute for Rehabilitation Republic of Slovenia (IRRS) in Ljubljana, Slovenia. This agreement will allow the CIR to use the IRRS facility as a hub for distance learning activities in the Balkans. This agreement involves the ISPO in the further development of CIR's distance learning program and its accreditation.

CENTER FOR INTERNATIONAL REHABILITATION
Annual Report to the Department of Defense
#DAMD17-00-1-0711

Appendix A

Ischial Containment Module Set
Expanded Upper and Lower Extremity Content
Lower Extremity Orthotics Module Set
Post-operative Management of Residual Limbs
Human Subject Assurance
Whirlwind Module Set - English
Whirlwind Module I - Dari
Whirlwind Module I - Pashto



Center for International Rehabilitation

Ischial Containment Prosthetics Module



CENTER FOR INTERNATIONAL
Rehabilitation

Ischial Containment Prosthetics Modules



Northwestern University
Prosthetics-Orthotics
Center

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant # H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award # DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Table of Contents

I.	Basic Lower Extremity Anatomy	1
II.	Patient Evaluation	25
III.	Prosthetic Casting Techniques	45
IV.	Modification of the Positive Mold	59
V.	Test Socket Fabrication	84
VI.	Bench Alignment	106
VII.	Fitting the Test Socket	113
	Glossary	

Center for International Rehabilitation

Ischial Containment Prosthetics Module Set

I. Basic Lower Extremity Anatomy

Northwestern University Prosthetics-Orthotics Center

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant #H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award #DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of purpose

This module is designed to teach the basics of lower extremity anatomy to prepare the learner for fabrication of an ischial containment prosthesis.

It is part of a series of modules developed by the Center for International Rehabilitation with assistance from Northwestern University Prosthetics/Orthotics Center, the support of the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education, and the U.S. Department of Defense.

Module goal and objectives

Goal

The goal of this module is to become familiar with myology and osteology of the lower limb, as well as the planes of the body and terms of direction.

Objectives

Upon completion of this module the learner will be able to:

1. Be familiar with the myology and osteology of the lower limb prior to evaluating a patient.
2. Identify and locate osteological landmarks.
3. Identify muscles in each area and describe their roles in voluntary control, gait and stabilization.
4. Be familiar with planes of the body and terms of direction.

Introduction

The following is a brief overview of lower extremity anatomy to be used in transfemoral prosthetics. It will help you identify the anatomical structures that will be critical to the accurate evaluation of the patient and fabrication of an transfemoral prosthesis. A good understanding of this anatomy is necessary to produce a well-fitting prosthesis.

You should refer to an anatomical source for more complete information. Students with English reading skills can link directly to Gray's Anatomy online.

Anatomical position

To communicate accurately about body position, it is necessary to use a standard reference position. That standard is the anatomical position.

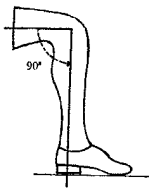
In anatomical position, the person is standing with an erect posture, facing forward, with arms at the sides, palms of the hands facing forward, and fingers and thumbs extended.



Anatomical position

Anatomical position

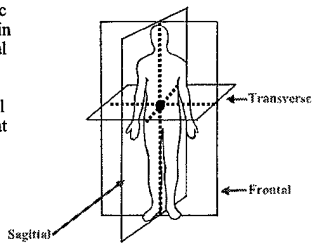
Anatomical position is the standard reference position for definitions and descriptions of body planes and directions. It is also the designated "zero position" from which joint motions for most of the joints of the body are measured.



Measuring joint motion

Planes of the body

There are three basic planes of reference in the body: the sagittal plane, the coronal plane and the transverse plane. All of these planes are at right angles to one another.

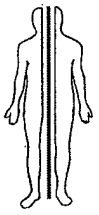


Planes of the body

Planes of the body: Sagittal plane

The sagittal plane is a vertical plane that divides the body into the left and right halves. It may also be referred to as the anterior posterior plane. Evaluation,of movement is best viewed from the side of the person's body.

Note that the sagittal plane that divides the body into two *equal* halves is known as the midsagittal plane.


Sagittal plane

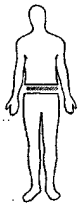
Planes of the body: Coronal plane

The coronal plane is a vertical plane that divides the body into front and back (or anterior and posterior) portions. It may also be referred to as the frontal plane. Evaluation of movement on the coronal plane is best viewed by standing in front of or behind the person's body.


Coronal plane

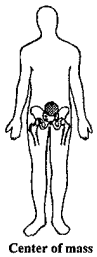
Planes of the body: Transverse plane

The transverse plane is a horizontal plane that divides the body into upper and lower (or proximal and distal) portions.


Transverse plane

Center of mass

The center of mass is the balancing point of the body. In a sound individual with ideal posture, it is approximately located just anterior to the second sacral vertebra.

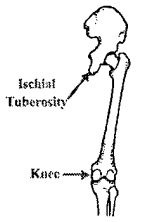

Center of mass

Terms of direction

Terms of direction will be used when describing locations on the body. Because they are defined relative to the standard anatomical position, these terms are accurate regardless of the body position. For example, the directions "up" and "down" change depending on whether the person is lying or standing, but the terms of direction remain constant.

Terms of direction: Proximal

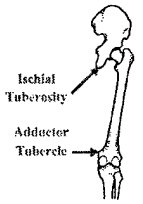
Proximal means situated close to or nearest the point of attachment or origin. It refers to the placement on an extremity compared to its point of attachment relative to the body. For example, the ischial tuberosity is located proximal to the knee.



Anterior view

Terms of direction: Distal

Distal means farther away from the attachment point or point of origin. It refers to the placement on an extremity compared to its point of attachment relative to the body. For example, the adductor tubercle is distal to to the ischial tuberosity.



Posterior view

Terms of direction: Anterior

Anterior means toward the front of the body in the sagittal plane. For example, the patella is located on the anterior aspect of the leg.



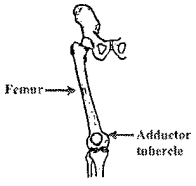
Anterior view

Terms of direction: Posterior

Posterior means toward the back of the body in the sagittal plane. For example, the hamstrings are located on the posterior aspect of the leg.


Posterior view

Terms of direction: Medial

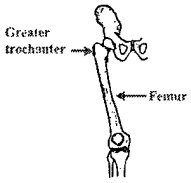


Anterior view

Medial means toward the midline of the person in the coronal plane. For example, the adductor tubercle is on the medial side of the femur.

Terms of direction: Lateral

Lateral means away from the midline of the person in the coronal plane. For example, the greater trochanter is on the lateral side of the femur.

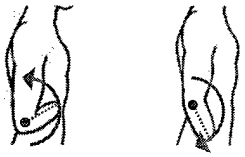


Anterior view

Axes of the body

The axes of the body are imaginary reference lines of the body, about which movement takes place and from which it is defined.

Axes of the body: Coronal axis

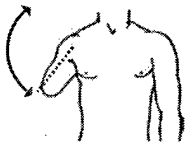


Movements about the coronal axis

A coronal axis is a line that is found in the coronal plane and extends from side to side. The movements of flexion and extension occur about this axis in the ***sagittal plane***.

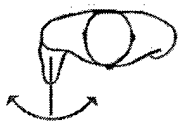
Axes of the body: Sagittal axis

A sagittal axis is a line that is found in the sagittal plane and extends from anterior to posterior. The movements of abduction and adduction occur about this axis in the ***coronal plane***.



Movements about the sagittal axis

Axes of the body: Longitudinal axis

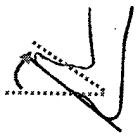


Movements about the longitudinal axis

A longitudinal axis is a vertical line extending in a proximal–distal (or cranial–caudal) direction. The movements of medial and lateral rotation occur about this axis in the ***transverse plane***.

Ankle motions: Dorsiflexion

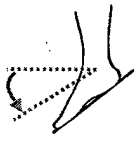
Dorsiflexion is the ankle motion involved in raising the foot. In dorsiflexion, the ankle bends to bring the top of the foot, or dorsal surface, toward the face. A normal amount of dorsiflexion is 15-20°.



15° - 20° of dorsiflexion

Ankle motions: Plantarflexion

Plantarflexion is the ankle motion involved in pointing the toes. In plantarflexion, the ankle bends to move the bottom of the foot, or plantar surface, posteriorly. A normal amount of plantarflexion is approximately 45°.



45° of plantarflexion

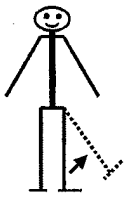
Hip motions: Flexion

Hip flexion is the movement of the femur forward or in the anterior direction. The range of hip flexion is 0-125°. The knee joint should be flexed when measuring hip joint flexion in order to avoid a lower measurement due to hamstring tightness.



0° to 125° of hip flexion

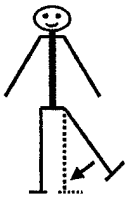
Hip motions: Abduction



Hip abduction

Hip abduction is movement of the femur away from the midpoint of the body in the coronal plane.

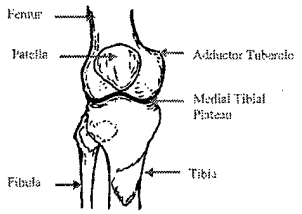
Hip motions: Adduction



Hip adduction

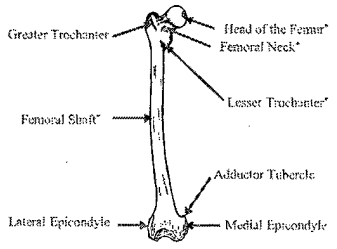
Hip adduction is movement of the femur toward the midpoint of the body in the coronal plane.

Osteology: Knee joint



Right knee region, anterior view

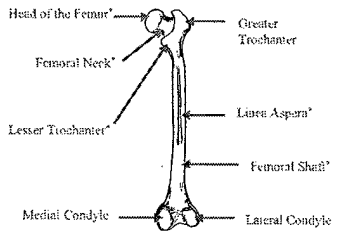
Osteology: Femur (anterior aspect)



Right femur, anterior view

*Not palpable.

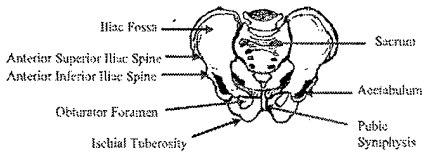
Osteology: Femur (posterior aspect)



Right femur, posterior view

*Not palpable.

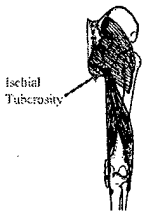
Osteology: Pelvis (anterior aspect)



Pelvis, anterior view

Osteology: Pelvis (posterior aspect)

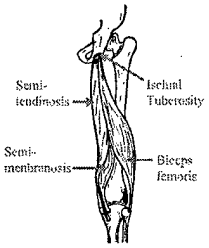
The ischial tuberosity is an important landmark. This is a weight-bearing area for the transfemoral amputee as well as being the insertion for the hamstring muscle group.



Pelvis, posterior view

Myology of the thigh: Hamstrings

The hamstrings are hip extensors and knee flexors. Their most important role is normally that of decelerating hip flexion late in swing in preparation for placing the foot on the floor. Hamstrings are important for the transfemoral amputee for providing voluntary knee stability through hip extension.

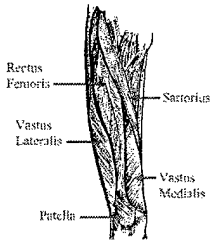


Thigh, posterior view

Myology of the thigh: Quadriceps

The quadriceps muscle is composed of four muscles: the vastus lateralis, vastus medialis, vastus intermedius*, and rectus femoris.

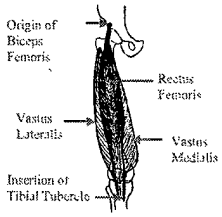
* Not shown



Thigh, anterior view

Myology of the thigh: Quadriceps

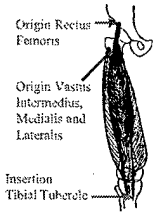
The quadriceps are active in knee extension, and these muscles are normally active in *limiting* knee flexion when there would be a tendency for the knee to bend (a flexion movement) during weight bearing. The quadriceps compose much of the soft tissue of the anterior thigh.



Thigh, anterior view

Myology of the thigh: Quadriceps

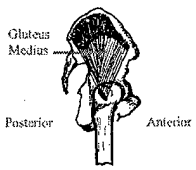
The quadriceps muscles insert collectively onto the tibial tubercle of the tibia through a common tendon known as the patellar tendon. This area of insertion is missing on the transfemoral amputee; therefore, the surgeon will perform a myodesis or myoplasty to tie the loose ends of the muscles.



Thigh, anterior view

Myology of the hip: Hip abductors

The hip abductors stabilize the pelvis in the coronal plane when weight is borne on the leg. A good deal of strength is necessary for normal function. The gluteus medius is the major hip abductor.



Hip, lateral view

Anatomical considerations

The distal end of the residual limb can accept minor weight bearing. The goal is to maintain contact with the interface, but this is usually not a major weight-bearing surface.

If total contact is not maintained, problems may arise on the distal end of the limb, because negative pressure is produced when the leg is lifted.



Distal end of residual limb

Anatomical considerations

The longer the residual limb, the greater the area available to distribute the load, More importantly, a longer limb yields longer muscles and a greater number of intact insertions. Good muscle strength and control will be paramount to the transfemoral amputee for optimal gait.



Hip, anterior view

Anatomical considerations

Pressure-tolerant areas are areas of the limb on which the weight of the body will be borne while walking with a prosthesis. These regions are the weight-bearing structures.

Note: When considering pressure-tolerant and sensitive areas, it is important to remember that you are dealing with a dynamic situation. Forces are constantly changing throughout the gait cycle. It is most comfortable for the amputee to have these forces distributed over the greatest area.

Anatomical considerations

For this reason, all of the following should be considered as possible weight-bearing areas of the transfemoral residual limb:[1]

- Tendinous structures emanating from the ischium and ischiopubic ramus
- Total musculature, especially when tensed
- Posterior aspect of the distal residual limb
- Tissues as a fluid mass
- Lateral aspect of the femur
- Inguinal crease
- End of residual limb
- Gluteus maximus
- Ischial tuberosity

[1] Adapted from Foort (1979) and Redhead (1979).

Anatomical considerations

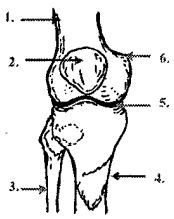
Exceptions would be in very long limbs, when the condyles are present. In these cases, the bone is solid instead of hollow. In very long limbs, such as knee disarticulations, the distal end of the bone can be a major weight-bearing surface. This is known as end bearing.



End bearing

Osteology: Review

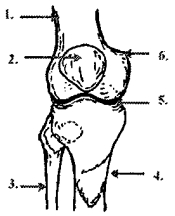
The next four slides are provided to help you review osteology. Cover the osteology labels on these slides to see if you can name the major landmarks from memory. This review will prepare you for the quiz.



Right knee region, anterior view

Osteology review: Knee joint

1. Femur
2. Patella
3. Fibula
4. Tibia
5. Medial Tibial Plateau
6. Adductor Tubercle

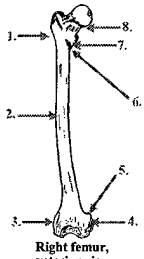


Right knee region, anterior view

Osteology review: Femur (anterior aspect)

1. Greater Trochanter
2. Femoral Shaft*
3. Lateral Epicondyle
4. Medial Epicondyle
5. Adductor Tubercle
6. Lesser Trochanter*
7. Femoral Neck*
8. Head of the Femur*

*Not palpable.

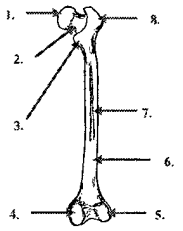


Right femur, anterior view

Osteology Review: Femur (Posterior Aspect)

1. Head of the Femur*
2. Femoral Neck*
3. Lesser Trochanter*
4. Medial Condyle
5. Lateral Condyle
6. Femoral Shaft*
7. Linea Aspera*
8. Greater Trochanter

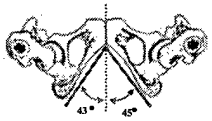
*Not palpable.



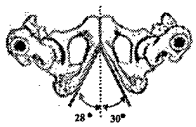
Right femur, posterior view

Osteology review: Female vs. male pelvis

As a general rule, the female patients will have a greater internal rotation angle than the male pelvis, and this factor will be taken into consideration during the modification process.



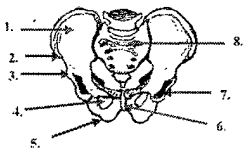
Cross section view *female* pelvis



Cross section view *male* pelvis

Osteology review: Pelvis (anterior aspect)

1. Iliac Fossa
2. Anterior Superior Iliac Spine
3. Anterior Inferior Iliac Spine
4. Obturator Foramen
5. Ischial Tuberosity
6. Pubic Symphysis
7. Acetabulum
8. Sacrum



Pelvis, anterior view

Conclusion

You have now completed the anatomy portion of this module set. You should know the planes and directions of the body; be able to identify, locate and list the landmarks of the bones and major muscles; and know the role of each of these structures.

CENTER FOR INTERNATIONAL Rehabilitation

Ischial Containment Prosthetics Module Set

II. Patient Evaluation

Northwestern University Prosthetics-Orthotics Center

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant # H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award # DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of purpose

This module is designed to teach patient evaluation procedures in preparation for the fabrication of an ischial containment prosthesis.

It is part of a series of modules developed by the Center for International Rehabilitation with assistance from Northwestern University Prosthetics/Orthotics Center, the support of the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education, and the U.S. Department of Defense.

Module goals and objectives

Goals

You should be able to evaluate the condition of the patient and of the residual limb in preparation for treatment.

Objectives

Upon completion of this module the learner will be able to:

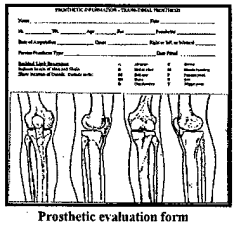
- Consider cognition and evaluation of other extremities during patient evaluation
- Use proper medical terminology
- Evaluate special conditions of the patient
- Understand the shape of the residual limb
- Describe conditions of the tissue, skin, musculature and range of motion

Introduction

The following module focuses on patient prosthetic evaluation. It will help you evaluate the condition of the patient and the residual limb.

It is important that you not limit your evaluation to the residual limb. Rather, you should consider the *whole person* and how each aspect of this unique individual plays a role in selection of the appropriate prosthesis design.

Transfemoral evaluation: Record keeping



Prosthetic evaluation form

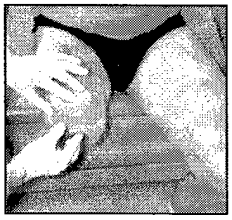
Use a *Prosthetic evaluation form* as a guide and to record essential details regarding the patient's condition.

Fill in the personal patient information at the top of the page (address, cause and date of limb loss, weight, height, etc.).

Transfemoral evaluation: Clinical record keeping

It is also critical that the prosthetist keep and maintain clinical records regarding the patients' condition (e.g., weight changes, skin condition, other medical complications). These records provide context for the patients changing medical and prosthetic needs, regardless of who is providing the medical care.

Transfemoral evaluation: Limb sensitivity



Palpation of the residual limb

Examine the residual limb by palpation, identifying any sensitive areas.

Transfemoral evaluation: Tension values



Determining tension values of the subcutaneous tissues

In order to determine tension values, evaluate the subcutaneous tissues of the residuum. Pinch the flesh with the thumb and the index finger. Measure the thickness of the fold. If it is less than 12mm. it is light; if it is 12mm. it is average; if it is greater than 12mm. it is heavy.

Transfemoral evaluation: Limb musculature



Evaluation of limb musculature

Ask the patient to contract his limb muscles. Grasp the patient's residual limb with both hands and rotate the muscles around the femur. Gross motion or the feeling of softness indicates the musculature is ***soft***. When the muscles are ***firm*** but can be moved, they are ***average***. Long residual limbs with little or no shortening of the long muscles with the distal ends tied are usually classified as ***firm***.

Transfemoral evaluation: Limb shape

This is a good time to evaluate limb shape with femoral internal rotation. Instruct the patient to internally rotate his thigh while you evaluate the change in prominence of the anterior lateral aspect.

Note: If the anterior lateral aspect becomes prominent you will want to have the patient internally rotate his thigh once the plaster wrap has been applied.

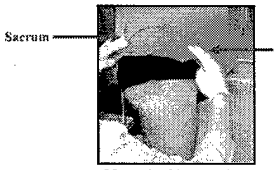
Transfemoral evaluation: Measuring hip extension

Measure the amount of hip extension. You will use this measurement later to determine how much flexion to place in the cast.

Have the patient stand in a place where he can support himself, preferably between parallel bars, and balance on the sound leg. The patient's head and torso must be held erect and the residual limb relaxed.



Transfemoral evaluation: Measuring hip extension



Measuring hip extension

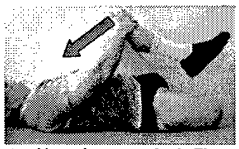
Place the fingers of one hand on the bony area of the center of the sacrum. Place the fingers of the other hand on the anterior aspect of the anterior superior iliac spine (ASIS) at the origin of the sartorius muscle. Ask the patient to slowly extend his limb until the pelvis engages and begins to rotate anteriorly. Have him hold the position at this point.

Transfemoral evaluation: Hip extension

As long as the patient is able to place his limb in extension, no hip flexion contracture is present. A normal hip is capable of a maximum of 5° of extension.

If the patient is unable to extend his limb to a vertical or slightly extended position, evaluate the limb for a flexion contracture. To do so we recommend using the Thomas Test as described in the following slides.

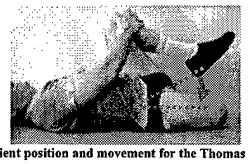
Transfemoral evaluation: Flexion contractures



Patient position and movement for the Thomas Test

The Thomas Test is a specific test designed to detect flexion contractures at the hip. To perform this test have the patient lie supine on a firm surface. Ask the patient to bring his contralateral knee to his chest and hold it there with his hands.

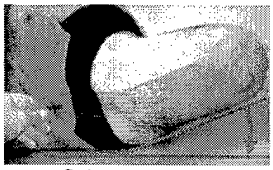
Transfemoral evaluation: Flexion contractures



Patient position and movement for the Thomas Test

Begin the evaluation with his residual limb flexed and have him ***slowly*** extend it.

Transfemoral evaluation: Flexion contractures

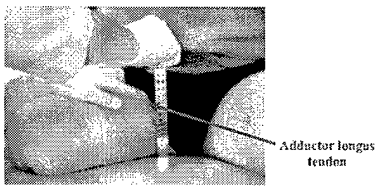


Goniometer measurement

A fixed flexion contracture is characterized by the inability to fully extend the residuum straight without arching the lumbar spine. The extent of the hip flexion contracture can be determined by measuring the angle between the table and the patient's residual limb. Use a goniometer to ***measure*** and ***record*** the attitude of the limb at this point. This will be the amount of flexion contracture present.

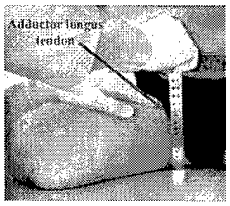
Measurements: Medial A-P measurement

Measure and record the distance from the ischial tuberosity to the adductor longus tendon. This measurement is known as the Medial A-P measurement.



Medial A-P measurement

Measurements: Medial A-P measurement



Medial A-P measurement

Have the patient sit straight on a firm flat surface. Measure the distance from the surface to the adductor longus tendon as proximal in the perineum as possible.

Important Note: If you do not take the measurement proximal enough, the resulting A-P measurement may be too small, and can lead to a socket with an A-P dimension that is too tight.

Measurements: Casting garment

At this time a casting garment should be donned by the patient. You may sew your own elastic casting garment or buy it pre-made. Pre-made commercial garments are available in different sizes. Most patients fit into the smaller size, but patients with large residual limbs will require the larger size.

Fit the garment to the patient so that it fits snugly and to achieve some compression of the soft tissue.

Measurements: Casting garment


Patient with elastic garment

The casting garment is worn like a pair of short pants. There is an elastic and a cotton half of the garment. Place the elastic portion on the amputated side.

The elastic serves to solidify the soft tissue of the residual limb. In order to don the casting garment place a cotton pull sock on the patient's residuum first. The casting garment is then donned by the patient just like putting on a pair of pants.

Measurements: Removing the pull sock



Once the garment is donned, remove the pull sock while holding the proximal portion of the casting garment to keep it from sliding distally with the pull sock. By using this pull sock, it helps pull the proximal tissue into the casting garment and provides an accurate impression of the elongated soft tissues.

Measurements: Removing the pull sock



Align the weave of the casting garment horizontally to use the ribs as a horizontal reference while taking measurements.

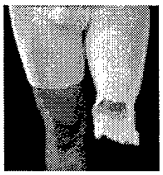
Donning the casting garment



The seam should be in contact with the perineum. The seam between the cotton and elastic portions should be vertical and at midline. To keep the elastic side from pulling the cotton side past the midline, it will be necessary to cut the cotton material on the lateral sound side and pull it tighter and make a knot in the material.

Measurements

In order to close the distal end of the elastic side, a "door" is made. This "door" is produced by cutting off the material anteriorly which is distal to the end of the residual limb. A flap will remain posteriorly. Pull the flap anteriorly to cover any exposed skin and tape it into place anteriorly.



Cutting the "door"



Taping the "door"

Measuring the lateral A-P

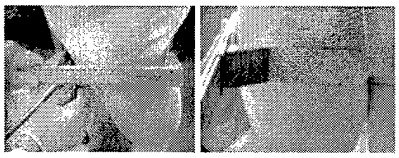


Lateral A-P measurement

With the patient standing, find and mark ischial level on the posterior lateral aspect of the casting garment. Place an A-P caliper at ischial level and measure the distance from the rectus femoris muscle to the gluteal fold. Hold the caliper in the line of progression (parallel with the sagittal plane). Ask the patient to keep his leg muscules relaxed.

Measuring the lateral A-P

Determine the tension placed on the Ritz Stick. The posterior distal aspect of the stick will be in contact with the residual limb when appropriate pressure is applied.



Lateral A-P measurement

Measuring the lateral A-P

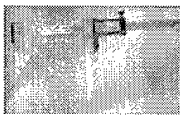
Note: An exception to this is the patient who has previously worn a prosthesis with the proximal brim too tight. This amount of pressure would result in a measurement that would be too tight for these patients The anterior blade should be in light contact with the anterior aspect of the thigh. Record the measurement.



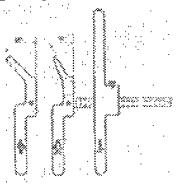
Lateral A-P measurement

Ischial containment M-L calipers

Special IC calipers have been developed to record the distance between the ***medial aspect of the ischium and the femur.***



IC M-L caliper



Ipos adjustable IC M-L caliper

Illustration provided courtesy of Bundesfachschule für Orthopädie-Technik.

Ischial containment M-L calipers

Note: When using the IC M-L caliper be sure that the long bar is parallel to the line of progression, and pressed smoothly against the lateral aspect of the femur, just below the greater trochanter.The mobile side of the IC M-L caliper allows the prosthetist to capture proximal M-L dimensions.

Measuring the skeletal M-L

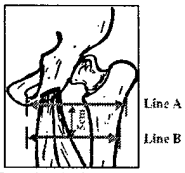


Posterior view/placement of the IC M-L caliper

Line A: Measure from the posterior-medial aspect of the ischium to the femur just bellow the greater trochanter. This represent the bony lock. Record the measurement while keeping the caliper in place.

Measuring the soft tissue M-L

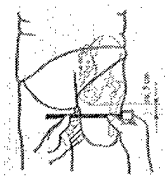
Line B: To obtain a soft tissue M-L dimension, measure 5cm. distal to the skeletal M-L. Reverse the IC M-L caliper 180° such that the short bar is now placed on the lateral aspect of the femur and parallel to the LOP.



Posterior view/placement of the IC M-L caliper

Measuring the soft tissue M-L

Line B: This step will be done twice. First measure and record with light pressure on the soft tissues. This will be represent the smallest possible soft tissue M-L dimension of the socket. Second, ask the patient to contract his musculature, measure and record once again. The finished socket should not be wider than this M-L dimension.



Posterior view/placement of the IC M-L caliper

Illustration provided courtesy of Bundesfachschule für Orthopädie-Technik.

Measurements: Limb length and femur length

With the patient standing, carefully place a Ritz Stick medially in the patient's perineum until it rests primarily on the pubic ramus. Gently move the distal plate of the Ritz Stick proximally until it lightly contacts the distal end of the residual limb. This measurement is the limb length.



Limb length

Measurements: Limb length and femur length

Note: If the patient has more than 6mm. of soft tissue distal to the end of the femur, a femur length is necessary as well. Measure the amount of soft tissue distal to the cut end of the femur. The soft tissue should have light support when this measurement is taken. This measurement will go in the femoral length box.

Measurements: Ischial tuberosity to floor

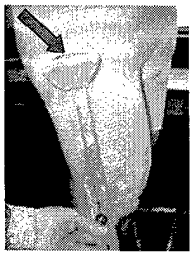
With the patient standing, use a tape measure to measure from the sound side ischial tuberosity to the floor with the patient's shoe off.

This will be used to determine the overall length of the prosthesis.



Leg length

Measurements: Circumferences



Use the ischial level mark on the lateral side as a reference.

Measurements: Marking circumferences



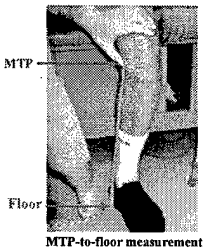
Make a mark 25mm., 50mm., 75mm., 100mm., etc., distal to ischial level on the casting garment of the residual limb.

Measurements



Use a soft tape measure to take skin tight circumference measurements at each of the above levels. Use the horizontal weave lines of the casting garment to ensure you are taking the measurements parallel to the floor. Only go as far as the tape will lay flat against the patient's skin.

Measurements: MTP-to-floor



MTP-to-floor measurement

Measure the sound side of the patient's medial tibial plateau to floor with the shoe off. This measurement will be used later to calculate the height of the prosthetic knee.

Record the patient's shoe size and heel height.

Conclusion

When finished with the evaluation, you should have gathered all of the necessary information to formulate a prosthetic plan to suit the needs, goals, and conditions of the individual.

Discuss this plan with the individual and revise as necessary *before* proceeding to the measurement section.

Center for International Rehabilitation

Ischial Containment Module Set

III. Prosthetic Casting Techniques

Northwestern University
Prosthetics-Orthotics
Center

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant # H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award # DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of purpose

The goal is to accurately record the shape/volume relationship of the residual limb as well as the pertinent skeletal dimensions.

The casting is best performed by two people. In order to obtain the proper shape and volume it has proven successful to apply the cast in several stages using different types of plaster (synthetic casting material may be used in place of traditional elastic or fast setting plaster) to achieve the desired results.

Module goals and objectives

Goals

You will learn how to accurately capture an impression of the residual limb using a two-person hand-casting casting technique. You will be casting for an ischial containment prosthetic socket.

Objectives

At the completion of this module the learner will be able to:

- Know what materials are needed to cast a patient
- Capture appropriate contours needed to meet the objectives of skeletal contour, muscle contour, and stability of the socket-limb interface.
- Evaluate the negative cast
- Make the plaster mold

Introduction

Now that the necessary measurements and patient evaluations have been completed, you are ready to take an impression of the residual limb utilizing a series of steps and techniques that will be described in this module.

Casting

In the past, hand casts of the transfemoral residual limb yielded models which were grossly oversized, therefore making it difficult for even the experienced prosthetist to modify.

The casting technique described here yields a model which is much closer to the desired dimensions and captures the appropriate contours needed to meet the objectives of skeletal contour, muscle contour, and stability of the socket-limb interface.

Casting materials

1. Patient measurement form
2. Indelible pencil Ritz Stick
3. A-P calipers
4. Tape measure
5. Casting garment
6. Cotton pull sock
7. 10cm. Elastic plaster
8. 10cm. Rigid fast-setting plaster
9. 13.5cm. Rigid fast-setting plaster
10. Bucket
11. Masking tape

Casting: Marking the distal end of the femur

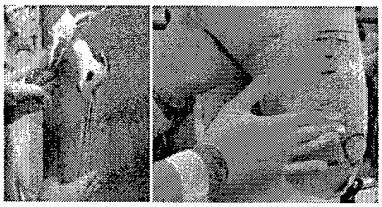


Marking the distal end of the femur

Outline the lateral distal femur using indelible pencil.

Mark other sensitive areas identified during the evaluation.

Casting: Hand placement

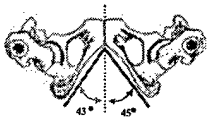


Practicing hand placement

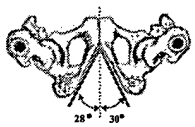
Practice the hand placement to familiarize yourself with the anatomical structures of the ischial tuberosity and femur. It is easier to palpate bony structures before applying the plaster bandages.

Casting: Female vs. male pelvis

Remember: Take into consideration when placing your hands in the ischio-pubic ramus region of the cast that the female pelvis will have a greater internal rotation angle than the male pelvis. This factor need to be taken into consideration during the modification process.

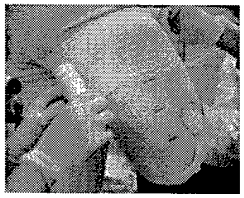


Cross section view *female* pelvis



Cross section view *male* pelvis

Casting: Wrapping the residual limb



Lateral view

Begin by wrapping residual limb from medial to lateral, beginning at the ischial level and proceeding distally.

Take care not to pull the adductor longus area laterally when applying the plaster.

Casting: Wrapping the residual limb



Anterior view

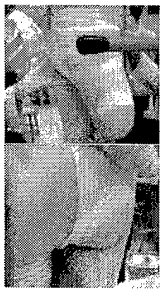
If available, apply fast setting (non-elastic) plaster over the elastic to act as reinforcement and to enable the prosthetist to provide proper contours on the impression. Elastic plaster does not retain concave contours.

Casting: Applying the plaster bandages

Apply a splint consisting of three layers of 13.5cm. fast-setting plaster through the perineum extending at least 13.5cm. anteriorly and posteriorly. A 50cm.-long splint is adequate for most patients.



Casting: Applying the plaster bandages



Pull the perineal splint up snugly to ensure contact with the pubic ramus. Pull the posterior aspect of the splint in a slight lateral direction in order to follow the ischio pubic ramus. Pull the anterior section straight up toward the umbilicus to prevent undo pressure on the adductor longus.

Note: It is important that the amputee only abduct the limb enough for the plaster to be applied.

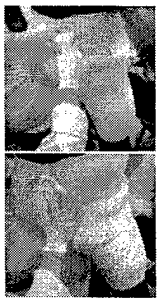
Casting: Positioning the limb

At this point, instruct the patient to adduct his limb and to keep flexion attitude at a comfortably extended position.



Patient with residual limb in adduction

Casting: Positioning the limb



Wrap a 13.5cm.-long plaster bandage around the entire pelvis at trochanteric level and firmly secure the wrap as it overlaps. The pelvic wrap is one layer thick. It is important to pull the pelvic wrap tight in order to achieve contact with the trochanter.

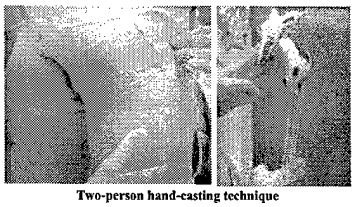
Casting: Wrapping the hip area



Wrapping the patient's hip area

The cast is completed by plastering the entire hip area of the amputated side from anterior mid-line to posterior mid-line.

Casting: Capturing the M-L dimension



Two-person hand-casting technique

The casting procedure described uses two practitioners. The prosthetist behind the patient will place one hand firmly against the medial aspect of the ischium while applying a counter force over the femur.

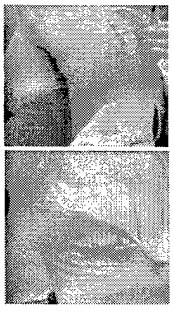
Casting: Capturing the M-L dimension



M-L dimension on a skeletal model

- An important goal of casting is to capture an accurate replica of the distance between the ischium and the greater trochanter (M-L dimension).

Casting: Incorporating the ischium



Maintain firm pressure against the medial aspect of the ischium until the plaster has set. Position the ischium so that it rests on the middle segment of the middle finger with the index finger on its medial aspect. Spread the 4th and 5th fingers as they compress the adductor tissues distal to the ischium.

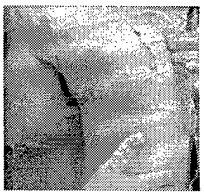
The deepest part of this depression should be 2.5 to 4cm. distal to ischial level. Ideally the tip of the index finger will be at the expected exit point of the ramus.

Casting: Lateral molding



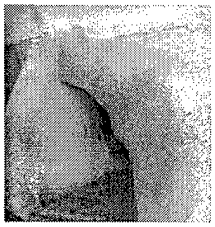
If the pelvic wrap does not pull into the trochanter, you should indent the cast using one finger to achieve bony contact.

Casting: Proximal-medial molding



Instruct the patient to abduct his thigh slightly until you feel the distal femur move to the lateral soft tissue boundary. Resist any further motion of the femur by pressing against the lateral aspect with your hand flat against the cast. The base of your hand should be 2.5cm. proximal to the cut end of the femur and should give a slight flattening of the posterior lateral aspect of the cast extending proximally to your finger tips.

Casting: Proximal-medial molding



As the amputee begins this abduction motion his adductors relax allowing your medially placed hand to sink into the adductors distal to the ischium as well as rendering the ischial tuberosity accessible to palpation. To achieve proper medial proximal contouring, *the relaxation of the adductors is crucial.*

Casting: Molding the femoral triangle



Anterior lateral aspect

The second practitioner is positioned in front of the patient molds the area of the femoral triangle by massaging the plaster with emphasis at ischial level slightly lateral to the adductor longus.

Avoid applying pressure in the area of the anterior lateral aspect as this may cause the ischium to be displaced medially in the completed socket, especially if the amputee has firm thigh musculature.

Casting: Depth of the rectus channel

Note: If femoral internal rotation causes the anterior lateral aspect to become prominent, it is advisable to instruct the patient to internally rotate the thigh while the plaster is wet in order to ensure proper contour. Internally rotating the thigh will also produce a rectus channel of the depth required for proper anterior wall contouring.

Casting: Establishing the line-of-progression



Mark a line indicating line-of-progression onto the distal end once the plaster has set. Position the patient standing erect, with the pelvis "squared off" from the prosthetist's perspective. Mark the line-of-progression using an indelible pencil and straight edge.

Casting: Removing the impression



Remove the impression by cutting the garment and plaster wrap encircling the pelvis, over the sound side leg, with plaster scissors.

Casting: Evaluating the impression



Evaluate the impression. The impression length should be at least as long as the measured limb length. Measure the length from the lowest point of the medial wall to the end along the central axis.

Conclusion

Now that you have completed this module set you should be able to accurately replicate the anatomical contours of the patient. Practice working as a two-person team to achieve the negative plaster cast of the patient's residual limb. Once this procedure has been completed, you are ready to start with the modifications of the positive mold.

Center for International Rehabilitation

Ischial Containment Module Set

IV. Modifications of Positive Mold

Northwestern University
Prosthetics-Orthotics
Center

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant # H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award # DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of Purpose

This module is designed to teach procedures involved in the modification of the positive mold for an ischial containment prosthetic socket.

It is part of a series of modules developed by the Center for International Rehabilitation with assistance from Northwestern University Prosthetic Orthotic Center and support of the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education.

Module goals and objectives

Goals

Acquire the necessary knowledge and skills to accurately modify an ischial containment positive mold.

Objectives

- Evaluate and record AP, ML and circumference measurements
- Compare positive mold to anatomical measurements
- Remove plaster from the model in areas where socket pressure is desired
- Establish desired flexion and adduction angles
- Add plaster to pressure-sensitive areas
- Apply circumference tension values
- Make final adjustments and establish trim lines

Introduction

The purpose of the modification process is to create a mold for the inside configuration of the socket. This is accomplished by removing and adding plaster in areas as required, and creating an overall shape and volume that is conducive to accommodating the firing muscles and that possesses the overall volume necessary to maintain suction suspension.

Prepare to fill the impression



Remove the garment from the impression. Outline the area where the ischial tuberosity should be located using the finger indentation and the measured A-P dimension as a guide. Also mark the adductor longus position.

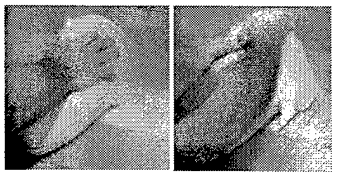
Prepare to fill the impression



Trimming off excess plaster from the medial side and matching it to the LOP established during the casting process

Mark a point on the medial shelf 2.5cm. medial to the adductor longus tendon. Next, draw a line parallel to the Line-of-progression (LOP) through this point. Trim along this line with bandage scissors.

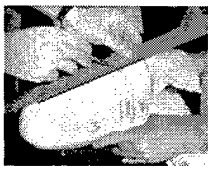
Prepare to fill the impression



Preparing the medial overhang

Now close the medial aspect with two layers of plaster bandage. Use a flat surface to form the medial wall. The LOP should be parallel to the flat surface.

Prepare to fill the impression



Incorporating 5° of flexion

Apply a parting agent. The cast will be placed in bench alignment prior to being filled. The cast should be set in approximately 5° of flexion or the measured flexion contracture plus 5°.

This is to allow the amputee to take a sound side step ***without excessive lordosis*** in addition to placing the hip extensors on stretch, thus improving knee stability through out stance phase.

Fill the impression



Incorporating adduction angle

The normal mechanical axis of the lower limb is such that a line drawn through the femoral head will extend through the distal femur and down through the center of the ankle (i.e., Long's line).

The femoral head is assumed to be at the bisection of the distance between the ischium and trochanter.

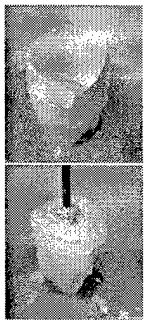
Fill the impression



Checking the amount of adduction angle

Note: This normal alignment is desirable in the case of the above knee amputee but not always attainable, especially in the case of a short, fleshy residual limb. Every effort should be made to achieve maximum adduction without crossing the vertical line. Optimal adduction improves the function of the hip abductors.

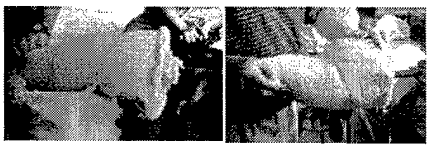
Fill the impression



Fill the cast with plaster so the top of the plaster will be perfectly flat. Install a removable mandrel which extends vertically from the cast.

If a large amount of flexion is required, position the cast in a more vertical position with the mandrel representing the desired flexion. This will make vacuum forming easier (the cast will stand straight on the plate).

Cast modifications: Stripping the positive model



Prior to stripping the cast, transfer the LOP through the plaster bandage to the plaster model using an awl. Split plaster bandage from plaster model. Re-establish indelible markings.

Cast modifications: Establishing the ischial level



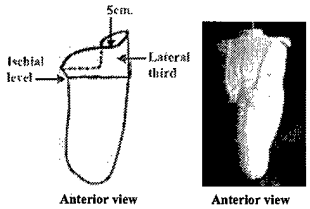
Identify ischial level and establish the actual and desired limb length. In patients with redundant tissue, it would not be unusual to experience elongation of the impression. Evaluate the discrepancy between the anatomical residual limb length and the length of the positive mold. Split the difference for the desired limb length.

Cast modifications: Establishing the ischial level



Establish ischial level around the perimeter of the cast with indelible pencil. The model must be in the desired (previously established) flexion and adduction angles as the ischial level is established.

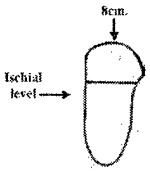
Establish trim lines: Anterior



Anterior view Anterior view

Mark with an indelible pencil 5cm. proximal to ischial level at the lateral 1/3 of the coronal diameter (M-L), then gradually descending to the anterior medial corner. This will serve as a guide for establishing the desired trim lines for the socket.

Establish trim lines: Lateral



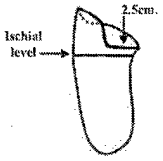
Lateral view



Lateral view

Mark with an indelible pencil 8cm. proximal to the ischial level. This will serve as a guide for establishing the desired trim lines for the socket.

Establish trim lines: Posterior



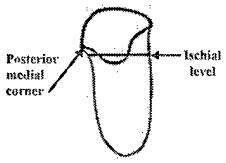
Posterior view



Posterior view

Mark with an indelible pencil 2.5cm. proximal to the ischial level. This will serve as a guide for establishing the desired trim lines for the socket.

Establish trim lines: Medial



Medial view



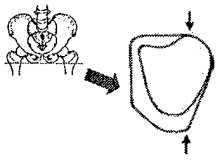
Medial view

Continue the trim line from the posterior medial corner to the most distal aspect on the medial wall and connect to the anterior medial trim line.

Lateral A-P dimension



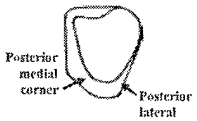
Lateral view of positive mold



Cross section at ischial level

Take outside calipers and record the lateral A-P dimension of the unmodified plaster model. Measure this from the anterior aspect of the model to the posterior aspect of the model at ischial level. The plaster model will be significantly oversized in relation to your desired (recorded) lateral A-P dimension.

Cast modifications



Cross section at ischial level



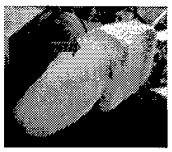
Posterior lateral corner

To reach your goal for the lateral A-P dimension, remove plaster from the posterior aspect of the plaster mold. Concentrate your modifications at the ischial level and gradually *blend to the posterior medial and posterior lateral dimensions.*

Cast modifications



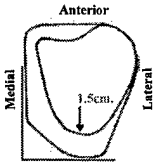
Cross section at ischial level



Posterior-medial view

When viewed in the transverse plane, this modification will look similar to a U-shape with the closed end of the U being the measured point of the lateral A-P dimension. The apex of the U is at the M-L bisector.

Cast modifications



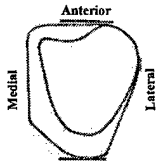
Cross section at the ischial level



Establishing the posterior shelf

Once your lateral A-P has been achieved and you have worked to uniformly remove material from both the posterior medial and posterior lateral aspects, flatten the posterior shelf perpendicular to the medial shelf or LOP. This shelf should be no more than 1.5cm. in width at the M-L mid-line.

Cast modifications



Flattening the anterior-posterior surfaces

Proximal to your established trim lines, flatten anterior surface parallel to posterior shelf (or perpendicular to medial shelf).

Cast modifications: Re-establish circumferences



Transfer your circumference levels onto the posterior aspect of the plaster model beginning 2.5cm. distal to ischial level, then 5cm., 10cm., 15cm., etc. according to the length of the residual limb.

Note: This manual describes the technique for fitting a total contact suction interface. Tension values will be based on your initial patient evaluation. A quadrilateral reduction chart is provided for your reference.

Cast modifications: Tension values

	Residual Limb Musculature		
Level	***Soft***	***Average***	***Firm***
Ischial	2.5cm.	28mm.	2.5cm.
50mm	2.5cm.	28mm.	12mm.
100mm	2.5cm.	28mm.	12mm.

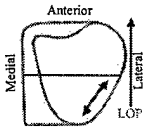
The plaster model should still be oversized at this point in the modification process, which will help you properly shape it for function and patient comfort.

Cast modifications: Posterior lateral quadrant

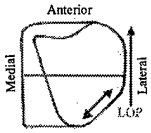
This quadrant proximally cups around the trochanter to provide a cosmetic transition and volume control. Distally, it has a posterior-lateral flattening for the femur to act when maintaining knee stability during heel strike.

The posterior-lateral wall also provides a surface for the femur to work against, and creates a gluteal channel proximally to accommodate movement.

Cast modifications: Posterior lateral quadrant



***Correct* modification**



***Incorrect* modification**

This area is important for femoral stabilization during stance phase.

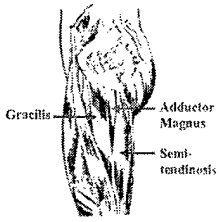
Begin by modifying the posterior lateral aspect of the plaster model. Flatten this area in approximately a 45° angle off the LOP.

A common error made during this modification is neglecting to carry this flattening to the mid-sagittal line of the plaster model.

Cast modifications: Posterior medial quadrant

The medial wall is defined by the patient's pelvic geometry, and is usually internally rotated off the LOP. The medial angle loads the adductors and maintains a firm lateral wall contact, which is critical during early stance phase. The medial brim also plays a part in rotational control. If it is too loose it may result in a lack of contact and consequently may allow "whips" during swing phase or discomfort during stance phase.

Cast modifications: Posterior medial quadrant



Medial view

This area is important for ischial support and soft tissue stabilization.

The posterior medial quadrant is composed of a triangular area bounded by the ***semitendinosis*** posteriorly, the ***gracilis*** anteriorly, and the ***inferior pubic ramus*** superiorly.

The deep muscle of the adductor magnus occupies the floor of this triangle.

Cast modifications: Posterior medial quadrant


Posterior-medial quadrant

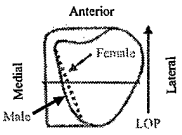
Removal of plaster over this sub-ischial triangle compresses and increases loading of soft adductor tissues. This provides excellent soft-tissue stabilization, especially in early stance phase. The deepest point of this modification should be approximately 4 to 6cm. distal to the ischial tuberosity.

A generous outward radius from the deepest point of this triangle to the ischial tuberosity is required and will be effected by the ischio-pubic ramus angle.

Cast modifications: Posterior medial quadrant



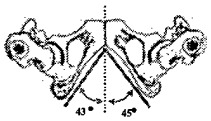
Cross section view *female* pelvis



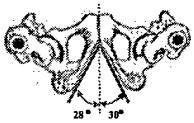
Cross section of pelvis at ischial level inside IC socket

When viewed from the transverse plane, this modification will have an internally rotated position relative to the LOP. As previously mentioned, the amount of internal rotation will vary depending on the anatomical structure of the patient.

Cast modifications: Posterior medial quadrant



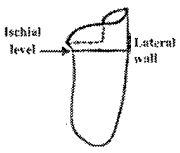
Cross section view *female* pelvis



Cross section view *male* pelvis

As a general rule, the female patients will have a greater internal rotation angle than the male pelvis, as illustrated above. Re-evaluate the circumferences.

Cast modifications: Anterior-medial quadrant

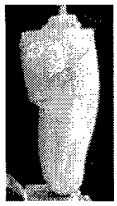


Anterior view


Anterior view

This area is important for allowance of muscular function in early swing phase, weight bearing in early stance phase, and rotational control throughout gait. Adductor relief is important for socket comfort and to prevent the occurrence of adductor rolls.

Cast modifications: Scarpa's Triangle

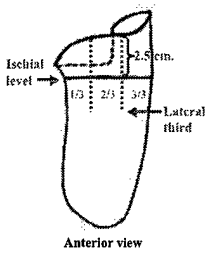


Anterior view

The purpose of the Scarpa's triangle is to apply pressure against the femoral bundle and to provide rotational control. It also helps to keep the ischium in position, but it is not as critical as it is in the quadrilateral socket.

In the IC socket, this function of the Scarpa's triangle is accomplished primarily by the anterior-lateral quadrant.

Cast modifications: Scarpa's Triangle



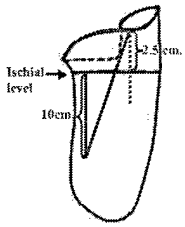
Anterior view

Begin by establishing the ischial level on the anterior surface with an indelible pencil.

Divide the anterior aspect of the plaster model into thirds and delineate on the ischial line.

Project the lateral third delineation proximally 5cm. to the established trim line.

Cast modifications: Scarpa's Triangle



Anterior view

From a point 2.5cm. lateral to the anterior medial corner and at ischial level, draw a line 10cm. distal and perpendicular to the ischial line.

Connect the end points of the lines drawn in the previous two steps.

From the lateral third proximal delineation draw a line with a gradual descent to the anterior medial corner.

These lines indicate the boundaries of the femoral triangle and serve as a guide for shaping the area to a smooth contour.

Cast modifications: Anterior-lateral quadrant

This area accommodates the anterior musculature including the rectus femoris and the tensor fascia lata proximally. It is important to evaluate the depth of this channel when the patient holds his limb internally rotated. This modification is critical in providing counterpressure to maintain ischial contact with the medial wall. If it is too loose the ischium may slip off and lateral rotation at heel strike may result. If it is too tight the ischium may ride above the brim medially.

Cast modifications: Anterior-lateral quadrant

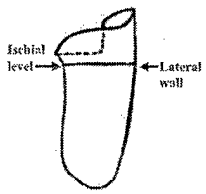
To determine the depth of the rectus channel, place the straight edge of a combination square on the apex of the rectus femoris area and perpendicular to the medial wall. Measure the distance from the straight edge to the deepest point of the femoral triangle. This dimension should correspond closely to the values given in the following chart.

Cast modifications: Anterior-lateral quadrant

The rectus channel depth dimension should correspond closely to the values given in the following chart.

Position of Greater Trochanter	Residual Limb Musculature		
	Soft	*Average*	*Firm*
Anterior	2cm.	2.5cm.	2.5cm.
Mid line	2cm.	2cm.	2.5cm.
Posterior	7mm.	2cm.	2cm.

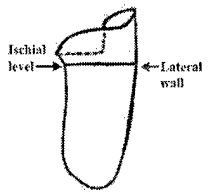
Cast modifications: Skeletal and soft tissue M-L



Anterior view

Remove plaster from the lateral aspect of the model at ischial level. This modification will assist in coronal stability that cannot be achieved during the casting process.

Cast modifications: Skeletal and soft tissue M-L

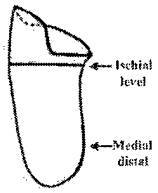


Anterior view

Compared your positive model M-L dimension to your skeletal and soft tissue M-L dimensions.

To reach your goal for the M-L dimension, remove plaster from the lateral wall. The remainder of the lateral wall should be flat and follow the contours of the patient's femur.

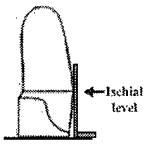
Cast modifications: Medial distal

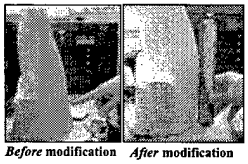


Posterior view

Removal of plaster from the soft tissue of the medial distal aspect of the plaster model will result in total contact and improved adduction capabilities in the definitive socket. The amount of material removed will be greater with patients having excess soft tissue and heavy subcutaneous tissue.

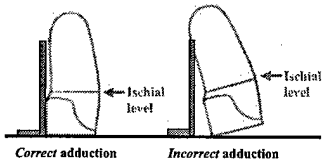
Cast modifications: Proximal lateral




***Before* modification** ***After* modification**

Position plaster model in proper adduction attitude. Remove approximately 6mm. of plaster proximal to ischial level.

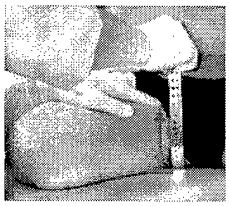
Cast modifications



***Correct* adduction** ***Incorrect* adduction**

Determine the maximum amount of allowable adduction by placing a straight edge from the medial shelf and projecting to the medial distal surface of the cast. If the medial distal surface extends beyond the straight edge, then excessive adduction has been planned.

Cast modifications: Medial A-P dimension


Anterior view of patient

Take the medial A-P dimension from patient evaluation form. This measurement is the dimension from the posterior aspect of the ischial tuberosity to the anterior aspect of the adductor longus tendon.

Cast modifications: Medial A-P dimension



Medial A-P dimension

Set the outside calipers to this measured medial A-P dimension. Position one leg of the caliper on the anterior medial aspect of the cast (adductor longus area) at ischial level. Mark the *posterior medial area*, which represents the posterior edge of the ischium.

Cast modifications: Medial A-P dimension

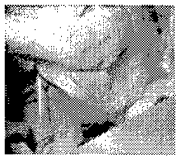


Mark a point approximately 2.5cm. anterior to the *posterior medial area* established in the previous step.

To estimate the amount of ischial containment, transfer an approximate medial trim line from the posterior wall to the newly established 2.5cm. anterior mark.

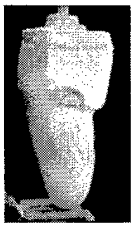
Cast modifications





Note: Variations in pelvic structure affect the amount of ischial containment. In the female patient with a small medial A-P dimension, 2.5cm. of ischial containment can be difficult to achieve due to the wide angle of the ischio-pubic ramus. A smaller amount of containment must then be used. As a general range of 18mm to 30mm of ischial containment can be used and should have been evaluated during casting.

Cast modifications



Finish the modification by applying a generous radius of plaster to fill the area of the finger depressions. This also will allow room for the exit of the adductor tendons that attach to the ischial tuberosity and inferior ramus.

Conclusion

Now that you have completed this module you should have the necessary knowledge and skills to accurately modify an ischial containment positive mold.

CENTER FOR INTERNATIONAL Rehabilitation

Ischial Containment Module Set

V. Test Socket Fabrication

Northwestern University
Prosthetics-Orthotics Center

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant # H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award # DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of Purpose

This module is designed to teach procedures involved in the fabrication of the test socket for an ischial containment prosthesis.

It is part of a series of modules developed by the Center for International Rehabilitation with assistance from Northwestern University Prosthetic Orthotic Center and support of the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education.

Module goals and objectives

Goals

Acquire the necessary knowledge and skills to accurately fabricate an ischial containment test socket.

Objectives

- Prepare positive model for vacuum forming
- Understand proper use of materials and equipment designed for "bubble drapping" the positive model
- Fabricate the clear thermoplastic socket
- Establish trim lines and smooth surfaces of the socket

Introduction

The purpose of the fabrication process is to create a test socket that will enable the prosthetist to evaluate the fitting and adjustments of the IC socket prior to final lamination.

Test socket fabrication procedure

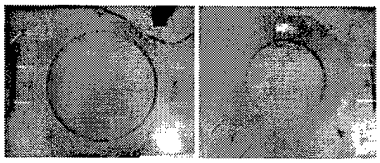
A test socket fabricated of a clear thermoplastic material (e.g., Durr Plex) is the first step required to achieve a optimal fitting of the residual limb. The test socket is used to perform the necessary adjustments/modifications on the socket as well as its connection to modular components (i.e., alignment) before continuing with the fabrication of the definitive device.

Test socket fabrication procedure

The test socket enables the prosthetist to evaluate and adjust the fit of the socket prior to the process of static and dynamic alignment of the prosthetic device. Thermoplastic material used for such container should be:

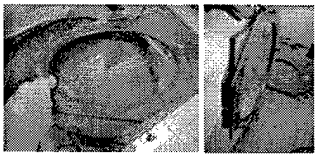
- Clear (see through)
- Rigid enough to carry the body weight and keep the ischium containment (bony-lock) without any distortion.

Test socket fabrication procedure: Equipment and tools



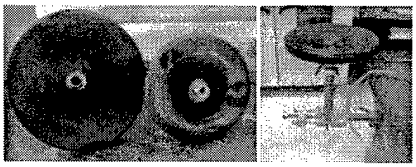
Deep-drawing vacuum kit with frame

Test socket fabrication procedure: Equipment and tools



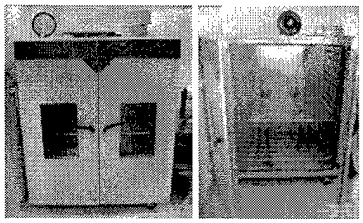
Deep-drawing vacuum kit with frame

Test socket fabrication procedure: Equipment and tools



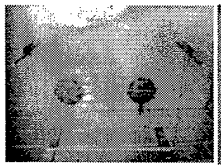
Suction platform

Test socket fabrication procedure: Equipment and tools

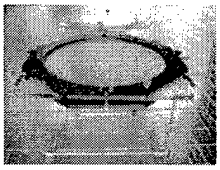


Oven with circulation air and floor-covered with Teflon foil

Test socket fabrication procedure: Equipment and tools

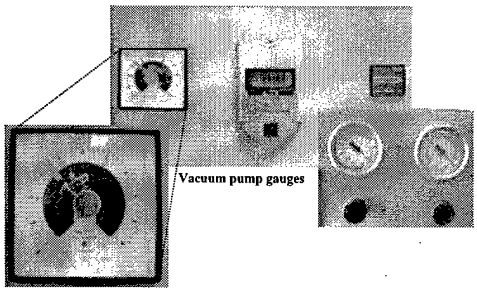


Oven with circulation air and floor-covered with Teflon foil

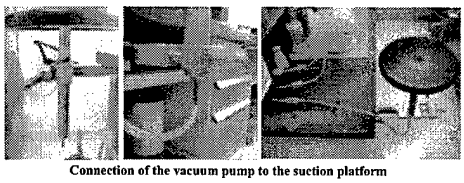


Vacuum kit with frame placed inside the oven

Test socket fabrication procedure: Equipment and tools

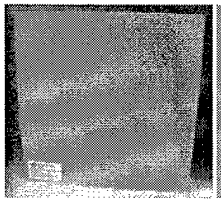


Test socket fabrication procedure: Equipment and tools

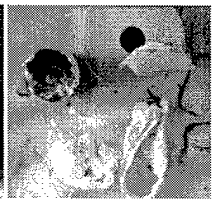


Connection of the vacuum pump to the suction platform

Test socket fabrication procedure: Equipment and tools

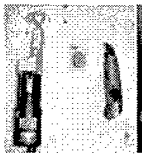


Deep drawing thermoplastic (40cm. X 40cm., 12 to 15mm. depth)

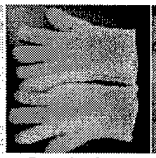


Plastilin and marker, nylon socking, and cotton tricot left overs

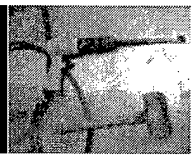
Test socket fabrication procedure: Equipment and tools



Oscillating saw, Ventil-Dummy, and knife

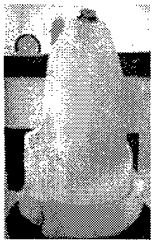


Protective gloves



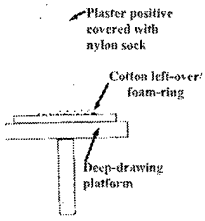
Compressed air and tools for plaster removal

Test socket fabrication procedure: Production



Proof the plaster positive
- •Shape
- •Dimensions
- •Ventil position
- • Adapter connection

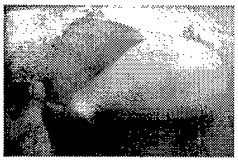
Test socket fabrication procedure: Production



Proof the plaster positive
- • It is set in the middle of the platform
- • Its covered with a nylon sock
- • The space between platform and proximal model surface is filled with cotton left-over / foam-ring

Illustration provided courtesy of Bundesfachschule für Orthopädie-Technik.

Test socket fabrication procedure: Production

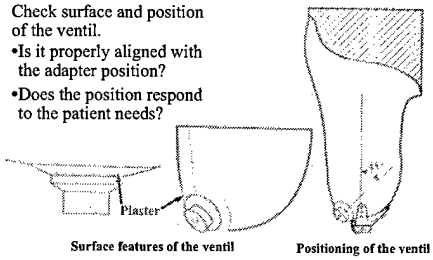


Apply finish to the plaster positive (fly-grid is sufficient)

Test socket fabrication procedure: Production

Bundesfachschule für Orthopädie-Technik

Check surface and position of the ventil.
- •Is it properly aligned with the adapter position?
- •Does the position respond to the patient needs?



Surface features of the ventil

Positioning of the ventil

Illustrations provided courtesy of Bundesfachschule für Orthopädie-Technik.

Test socket fabrication procedure: Production

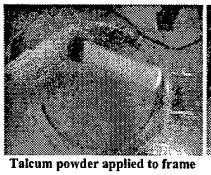
Remove the cover (protection foil) from the thermoplastic plate and set it in the frame.



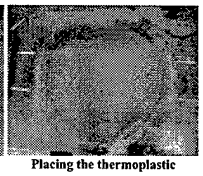
Removal of the protection foil

Test socket fabrication procedure: Production

Prepare insides of the frame with talcum and set plate in the frame.



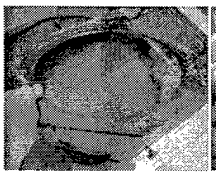
Talcum powder applied to frame



Placing the thermoplastic

Test socket fabrication procedure: Production

Apply talcom powder to both surfaces of the insides of the frame which will be in contact with the thermoplastic prior to locking the frame to secure the plate.



Talcum powder is applied to both contact surfaces of the frame



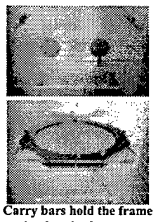
Locking the frame

Test socket fabrication procedure: Production

Place the deep-drawing frame with thermoplastic onto the carry-bars in the oven.



Deep-drawing frame with secured thermoplastic



Carry bars hold the frame in place in the oven

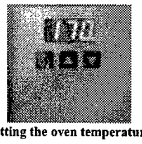
Test socket fabrication procedure: Production

The table below provides approximate oven temperature and dwelling-times for different types of materials.

Material	Oven-temperature °C	Dwelling-time (for mm thickness)
MO clear	200	10min (10mm)
GOPLEX	170	20min (12mm)
THERMOLYN	180	24min (12mm)
ORTHOTHERM	170	20min (12mm)
IPOLEN	180	17min (8mm)
MO plus	275	11min (11mm)
THERMOLYN LPDE	180	15min (6,3mm)
THERMOLYN flexible	180	15min (8mm)
THERMOFLEX	180	9min (12mm)
MO soft	175	10min (12mm)
THERMOLYN soft	180	24min (12mm)
RAFLEX	140	14min (12mm)

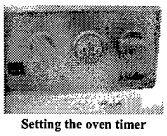
Test socket fabrication procedure: Production

Place the deep-drawing frame with the material into the precisely heated oven according to the technical information of the specific material.



Setting the oven temperature

Set the alarm time according to the technical information of the specific material.



Setting the oven timer

Test socket fabrication procedure: Production



Applying elastic nylon sock over the model

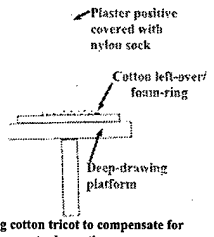


Correct posititioning of the model on the platform

Make sure the elastic nylon sock fits without over the model without folding. Position the positive model in the middle of the vacuum platform.

Test socket fabrication procedure: Production

Compensate for eventual negative spaces between the plaster and the platform using cotton tricot.



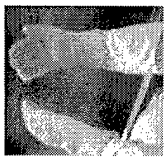
Using cotton tricot to compensate for eventual negative spaces

Illustration provided courtesy of Bundesfachschule für Orthopädie-Technik.

Test socket fabrication procedure: Production

Vacuum Tip: If the base of the positive model is too flat the vacuum might press the model down on the platform's sealing, which may could block the suction of the vacuum.

Safety Note: Always wear a long-sleaved working coat and use heat protective gloves when handling the metal frame/thermoplastic material. This rule applies whether placing the frame in or taking it out of the heated oven.

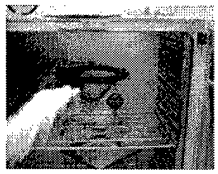


Always wear a long-sleave working coat and heat protective gloves

Test socket fabrication procedure: Production

The moment the material is bending down 10 to 15cm it is ready for the performance.

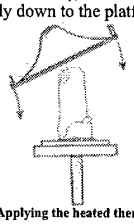
Note: The recommended duration of each material should be controlled under real conditions.



Heated thermoplastic ready for performance

Test socket fabrication procedure: Production

Center the thermoplastic over the model, convex side up (as shown below), and work the material in the frame carefully down to the platform.



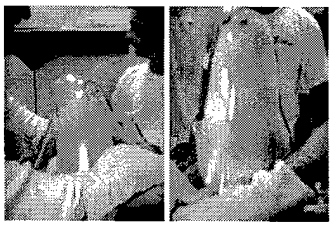


Applying the heated thermoplastic over the positive model

Illustration provided courtesy of Bundesfachschule für Orthopädie-Technik.

Test socket fabrication procedure: Production

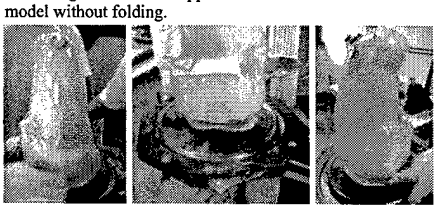
Work the material in the frame carefully down to the platform.



Working the heated thermoplastic down to the platform

Test socket fabrication procedure: Production

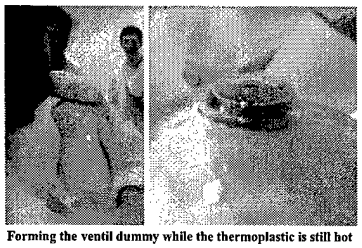
When full contact is applied between the platform sealing and the thermoplastic, carefully start alternating increasing suction and support the material to form the model without folding.



Finishing the form of the model without any folding of the thermoplastic

Test socket fabrication procedure: Production

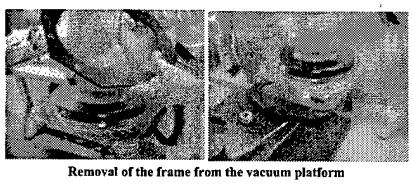
Use the bar of a screw driver or a cotton string to form the ventil dummy into the hot thermoplastic.



Forming the ventil dummy while the thermoplastic is still hot

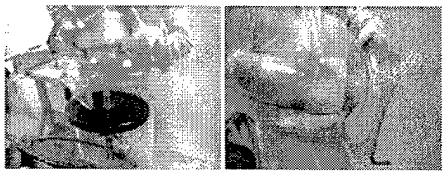
Test socket fabrication procedure: Production

Continue vacuum suction until the model is completely cooled. Take the cooled frame off the vacuum platform and relief the frame.



Removal of the frame from the vacuum platform

Test socket fabrication procedure: Production



Removal of the frame from the vacuum platform

Test socket fabrication procedure: Production

Cut the material along the trim line of the proximal container aspect with the oscillating saw.



Marking of the trim line

Test socket fabrication procedure: Production

Carefully break out the plaster with the compressed air tool, minding the integrity of the inner-container surface.

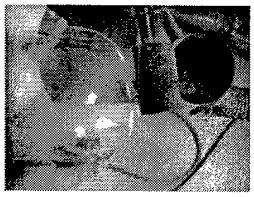
Clean and dry the container.



Common tools for breaking out plaster

Test socket fabrication procedure: Production

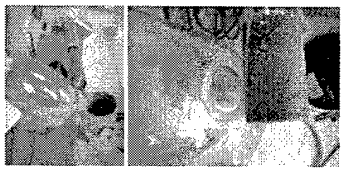
Use a rooter machine to adjust the proximal trim-line.



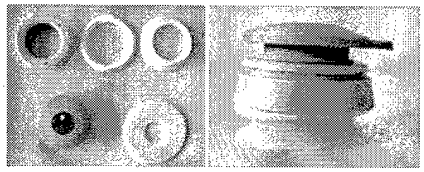
Adjusting the proximal trim line with a rooter machine

Test socket fabrication procedure: Production

Open the space where the ventil dummy was located, making sure that the opening does not become wider then the ventil dimensions.

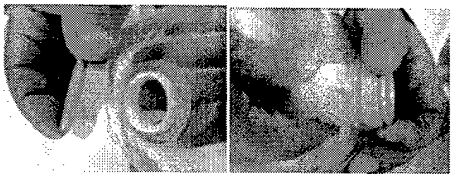


Test socket fabrication procedure: Production



Ventil components (disassembled) **Ventil components (assembled)**

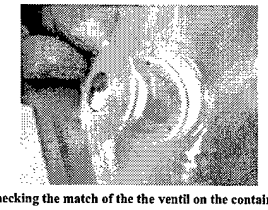
Test socket fabrication procedure: Production



Installing the ventil

Test socket fabrication procedure: Production

Prove a proper match of the ventil on the container to ensure proper vacuum suspension.



Checking the match of the the ventil on the container

Test socket fabrication procedure: Production

Smoothen all edges/surfaces around the proximal trim-line.

PIC to add

Center for International Rehabilitation

Ischial Containment Module Set

VI. Bench Alignment

Northwestern University Prosthetics-Orthotics Center

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant # H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award # DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of Purpose

This module is designed to teach principles involved in the fabrication of a transfemoral prosthesis.

It is part of a series of modules developed by the Center for International Rehabilitation with assistance from Northwestern University Prosthetic Orthotic Center and support of the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education.

Module goals and objectives

Goals

The goal of this module is to instruct the learner how to bench align the ischial containment socket on a modular or on an alignment system.

Objectives

At completion of this module the learner will be able to:

- Align the socket in the sagittal and coronal planes
- Attach the socket to the alignment system
- Attach a prosthetic foot

Introduction

This module demonstrates how to place the socket on a modular or endoskeletal system using transfemoral alignment principles.

Bench Alignment: Sagittal plane

The alignment of the TF prosthesis is extremely important in order to maximize the function of the amputee. The following alignment recommendations (sagittal plane) have been adapted from Radcliffe[1] who has reported on alignment methods used in the United States and Europe.

Insert footnote information here.

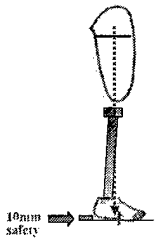
Bench Alignment: Sagittal plane



A plumb line viewed from the lateral side of the socket passes downward from the center of the socket brim through a point on the bisector of the length of the foot. To achieve what may be described as a rolling action of the hip over the foot, the heel of the foot is elevated slightly in the reference position.

Bench Alignment: Safety factor

The clearance under the heel is often called a *safety factor*. An increased clearance results in a more rapid transfer of weight to the ball of the foot and improves knee stability at heel contact.



Bench Alignment: Safety factor

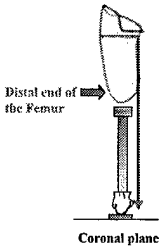
A spacer under the heel 6 to 10mm. thick at the time of bench alignment will give the amputee greatly increased knee security at heel contact. The prosthesis will not have its length increased with this procedure since the distance to the ball of the foot remains the same.

The alignment described allows for a stable knee during the major part of the stance phase and also allows the amputee to flex the knee at push off to initiate swing phase.

Bench Alignment: Transverse plane

The knee axis is typically aligned in 5° ***external rotation***, as necessary to prevent lateral movement (whip) of the foot in the swing phase.

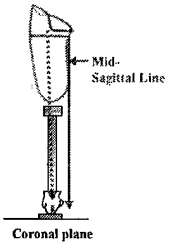
Bench Alignment: Coronal plane



The socket should be set up in such a way that ***maximum femoral adduction*** is achieved.

Long's Line is especially useful in determining the amount of adduction which will be achieved as it is the only method which accounts for the distal femur. It should be assumed that the distal end of the femur will be against the lateral wall of the socket at midstance.

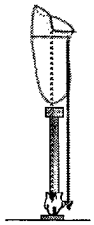
Bench Alignment: Coronal plane



A limiting factor to adduction is the location of the distal medial socket relative to the mid-sagittal line.

If the socket crosses this line, and every attempt to minimize socket width in this area has been made, adduction should be reduced. Another limiting factor is residual limb length. A short femur will not be able to tolerate the forces generated during stance phase.

Bench Alignment



Coronal plane

The prosthetic foot placement is dependent on residual limb length and strength. The longer limb will have a more inset foot.

The range of ML foot placement is established from a point 25mm. lateral to the ischium to the mid point of the socket ML.

Conclusion

At this point you should be able to bench align the ischial containment socket in an alignment system, following established guidelines.

Next, the learner will be introduced to static and dynamic alignment of the ischial containment prosthesis.

CENTER FOR INTERNATIONAL Rehabilitation

Ischial Containment Module Set

VII. Fitting the Test Socket

Northwestern University
Prosthetics-Orthotics
Center

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant # H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award # DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of purpose

This module is designed to teach principles involved in the fabrication of a transfemoral prosthesis.

It is part of a series of modules developed by the Center for International Rehabilitation with assistance from Northwestern University Prosthetic Orthotic Center and support of the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education.

Module goals and objectives

Goal

The goal of this module is to instruct the learner about how to properly place the ischial containment socket on the residual limb, and to evaluate its fit and comfort prior to static and dynamic alignment.

Objectives - At completion of this module the learner will be able to:

- Properly fit the test socket
- Evaluate fitting and make fine adjustments prior to static and dynamic alignment

Introduction

The following section illustrates how to properly fit the prosthetic test socket. This process allows the prosthetist to evaluate fitting and make fine adjustments.

The test socket is used as an instrument to evaluate appropriate fitting prior to lamination and static and dynamic alignment.

Fitting the test socket



The test socket is donned using a pull sock or an ace bandage. When pulling the residual limb in, note the tension of the socket by how much resistance is felt. The socket should go on easily with minimal resistance.

Fitting the test socket

Note: It is better to have a test socket which is *too loose* to hold suction than one which is *too tight*. The reason for this is that it is easy to identify and correct a loose socket but a tight socket is not always evident until the patient has worn the prosthesis for a while.

Fitting the test socket



Once the patient is in the test socket locate the three critical landmarks: ***adductor longus, ischium, and trochanter***. It is extremely important that the evaluation be done with the socket maintained in the appropriate alignment. An abducted socket will cause the ischium to be out of the socket.

Start with the adductor longus. Make sure it is properly located in the anterior medial corner, in the channel provided. If it is not, the socket is rotated and must be redonned in the correct orientation.

Fitting the test socket: Ischial-ramal containment

The amount of ischial containment is defined by the pelvic width and limb length. The are two types of containment:

- Anterior ramal containment
- Proximal ischial containment

Male patients with a narrow pelvis may tolerate 25mm. of anterior containment, while male patients with wide hips may tolerate only 12mm.

Fitting the test socket: Ischial-ramal containment

The precise location of the exit of the ramus from the check socket is crucial for socket comfort. The brim angles and flaires should be adjusted to match the ramus for medial brim comfort.

Proximal ischial containment is determined by limb length. Short stumps may tolerate trimelines up to 50mm. proximal, while long residual limbs may prefer only 20mm. of containment.

Fitting the test socket: Ischial-ramal containment

Check the location of the ischium. This is difficult to palpate if ischial containment has been accomplished. Start by locating the ramus. It should be palpable just anterior to the trim line planned for ischial containment. Ask the patient to take the weight off the socket, and follow the ramus posteriorly to the ischium. The ischium should be on the shelf which has been shaped. The ramus should not be subjected to any vertical loading. This is assured by having the patient simulate single support while you palpate the ramus.

Last, check the location of the trochanter. There should be even, full contact between the skin and the socket over the entire lateral wall.

Fitting the test socket: Ischial-ramal containment

If the ischium is not in its proper location, check for tightness laterally, especially anterior laterally. Tightness in these areas will prevent the ischium from dropping into its proper location. This may also cause a lack of total contact distally because the limb is not fully in the socket. Heat and relieve the lateral wall as needed. Do not modify the medial aspect of the socket to rectify this problem.

Fitting the test socket: Ischial-ramal containment

If the patient complains of excessive pressure on the ischium, check that there is even contact with the socket. Increasing gluteal weight-bearing will sometimes help in relieving the ischium.

In cases where the ischium is *too sensitive for comfortable weight bearing* it may be necessary to provide a padded surface in the definitive socket.

This problem is most often encountered when working with a geriatric patient who has little muscle and/or subcutaneous tissue padding. Silicone padding in a laminated socket works well in these cases.

Fitting the test socket: Ischial-ramal containment

If there is gapping laterally, check that the ischium is properly contained. Increasing the pressure exerted medially on the ischium will have a greater effect on lateral gapping than filling in the lateral wall.

If the lateral gapping is isolated to the area just posterior to the trochanter, then selective modification to match this depression is indicated.

Fitting the test socket

Evaluate the medial one-third of the proximal brim where the tissues exit the socket with regard to skin tension. This is especially important for soft, fleshy limbs in the area of the medial-gluteal tissues. As a result of ischial containment, these tissues are sometimes stretched over the brim and may lead to skin breakdown. This can be avoided by providing room within the socket for these tissues and by increasing the radius of the brim.

Total contact should be evaluated as well as the relief for the distal femur, as well as the compression over the medial-distal tissues.

Fitting the test socket

Evaluate for suction by sealing off the pull-hole with tape (first cover the sit with a patch of cotton stockinet). Evaluate the socket with the patient seated. Check that the anterior trim line is low enough to allow the patient to lean forward comfortably. However, if the brim is too low and does not contain the tissues up to the inguinal crease, it should be raised. If the anterior wall gaps check the width of the posterior shelf and reduce it accordingly.

Conclusion

Once the prosthetist has completed this module, the patient is ready for static and dynamic alignment.

Amputaciones parciales de pie

Amputaciones parciales de pie

El éxito de cada cirugía de amputación depende del balance, entre la remoción y la reconstrucción de la extremidad remanente.

Los cirujanos, prótesistas y especialistas en rehabilitación acuerdan que cualquier perdida de una extremidad que los pacientes reasuman una vida tan activa como sea posible, después de la amputación.

Desafortunadamente, las amputaciones parciales de pie pueden también dar por resultado dolor, deformidades y la recurrencia de ulceras e infecciones.

Amputaciones parciales de pie

La amputación parcial del pie y la dificultad en lograr un balance entre hueso, músculo tejido y nervios; los cirujanos ortopédicos algunas veces se enfocan estrechamente en preservar el mayor largo posible del hueso. Y esto puede ser un error al hacerlo.

Una extremidad residual corta con adecuado acojinamiento (colgajo), puede contribuir a una recuperación mas expedita y retorno a las actividades. Salvando un poco de hueso extra, simplemente por la consideración de salvarlo, no es un éxito cuando la persona mas tarde presenta dolor, ulceras e infecciones y otros problemas, debido a que no existe suficiente relleno para proteger el extremo de la extremidad residual. Por lo que se concluye de que menos significa mas.

En estos momentos, la evidencia biomecánica y clínica sugiere que debemos estar mas preocupados acerca del optimo uso del tejido suave que del largo esquelético.

Amputaciones parciales de pie: Un balance delicado

El pie es una singular estructura con fuerza, durabilidad y balance. El pie normal tiene un mecánico brazo de palanca largo y muchos músculos que trabajan en una forma integrada. Cuando una persona pierde la parte frontal del pie, él ó ella con frecuencia pierden la unión de estos músculos, así como brazo de palanca mecánico y balance muscular.

Amputaciones a niveles mas altos, que permiten un mayor almohadillado proporcionan mejores resultados que aquellos desempeñados en niveles del medio pie (transmetatarsales) donde estaba disponible menos relleno para protección.

Amputaciones parciales de pie: Un balance delicado

El hueso es importante, pero no es el único aspecto mas importante en la cirugía de amputación. El largo del hueso debe ser balanceado con piel, músculos y nervios para que todos trabajen juntos. Aquellos individuos con amputaciones parciales de pie pueden necesitar diversos estilos de marcha diferentes, y no solamente uno.

El pie esta compuesto fundamentalmente por huesos, músculos, ligamentos y tendones. Todo esto forma un equilibrio en el pie para que funcione perfectamente. Cuando se realiza una amputación parcial del pie este equilibrio se rompe, dando lugar a deformidades ó mal posiciones que es necesario conocer para evitarlas ó corregirlas.

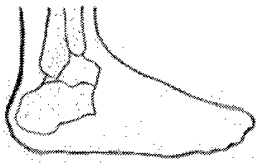
Amputación de Lisfranc

En 1815 Jacques Lisfranc describió por primera vez la técnica para realizar la desarticulación tarso metatarsiana. En la actualidad la eficacia de este nivel de amputación es muy controvertida existiendo autores a favor y otros en contra. Para evitar un equinismo del muñón provocado por un disbalance muscular.



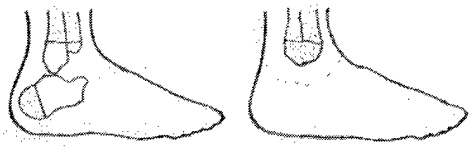
Amputación de Chopart

La técnica quirúrgica fue descrita por primera vez por Francois Chopart en París en 1792. al igual que ocurre con la amputación de Lisfranc. Hay una mejora de la técnica quirúrgica para evitar la marcada tendencia al equinismo de estos muñones y consiste en la transposición del tibial anterior, tibial posterior y extensor común de los dedos y extensor propio del hallux al cuello del astrágalo y cubriendo la cara anterior del muñón con piel plantar, aunque algunos dicen que lo mas efectivo es artrodesar la articulación tibio astragalina.



Amputación de Pirogoff

En 1854, Nicolai Ivanovitch Pirogoff, un prestigioso cirujano ruso describió esta técnica intentando mejorar la amputación de Syme. El calcáneo es seccionado mediante un corte oblicuo dejando aproximadamente el tercio posterior del mismo, los maléolos de la tibia y el peroné son seccionados y el segmento posterior del calcáneo es artrodesado al extremo distal de la tibia. El paciente dispone de un punto de apoyo firme para caminar sin prótesis aunque con una leve dismetria que le provoca una leve cojera.



Prótesis tipo Barrachina



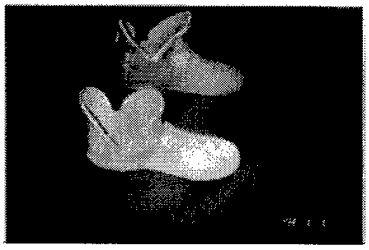
Prótesis tipo Barrachina, fabricada de EVA con recubrimiento depolietileno.

Prótesis tipo Barrachina



Prótesis tipo Barrachina, fabricada de EVA con recubrimiento depolietileno.

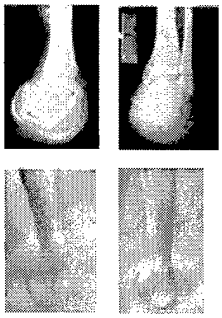
Prótesis tipo Barrachina



Prótesis anteriores fabriacadas de Pelite

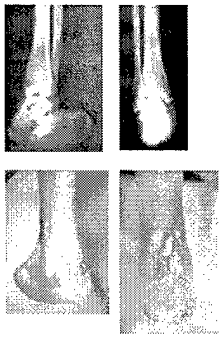
Amputaciones parciales de pie

En esta radiografía la fuerza que ejerce el tendón de aquiles en el calcáneo nos lleva el pie a una tendencia al equinismo, y por otro lado este desbalance de músculos nos da otra tendencia en el pie que es el varismo, en el que estas tendencias del equinismo y varismo hacen aún más una marcha inadecuada.



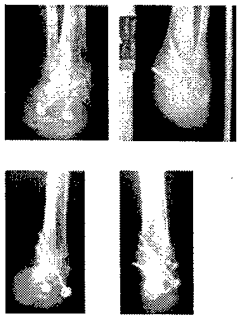
Amputaciones parciales de pie

En estas imágenes de la amputación tipo Chopart vemos en la primer radiografía las direcciones que toman los huesos por las fuerzas que ejercen los músculos y que esta actitud en el pie al momento del rodamiento del antepie, provoca una úlcera en el borde antero inferior del muñón.



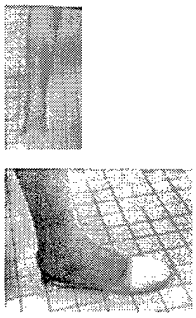
Amputaciones parciales de pie

En estas radiografías se muestran como los cirujanos han artrodesado el tobillo para evitar ese desequilibrio muscular que se da en el pie, que lo lleva al equinismo y varismo, así que algunos cirujanos consideran que para evitar estos problemas es mejor artrodesar el pie en la articulación tibio astragalino.



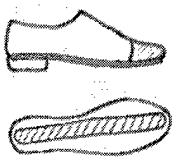
Amputaciones parciales de pie

Esta es una amputación transmetatarsiana y fue descrita por primera vez en 1855, es muy parecida a la de Lisfranc pero como su nombre lo dice, sólo hay eliminación de las falanges, por lo que este tipo de amputación es más sencilla de protetizarlo por el nivel existente en el pie.



Amputaciones parciales de pie

En las amputaciones transmetarsianas es más fácil de protetizar ya que éste sólo requiere de material semirígido y un relleno en la parte distal, en el zapato es importante un fleje metálico que ayuda grandemente en el equilibrio y estabilidad del pie al momento de la marcha.



Amputaciones parciales de pie

Estas son algunas de las soluciones protésicas para una amputación Chopart que son de las más frecuentes en nuestros países, y que éstas pueden ser fabricadas según sea conveniente el caso, y éstas pueden ser desde plantilla como en la Fig. 1 ó una protesis tipo Barrachina como en la Fig.2.

También está la solución protésica como lo muestra la Fig.3 que es una bota de cuero con sujeciones para brindar mejor suspensión.



Fig. 1 Fig 2

Tipo barrachina

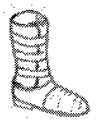


Fig.3

Amputaciones parciales de pie

También dentro de las soluciones protésicas están las prótesis con valva anterior que este tipo ofrece un brazo de palanca mas amplia para el antepie durante la marcha pero existe un punto de fatiga entre la parte distal de la valva y la parte blanda del antepie tal como lo indica la Fig.1 para evitar este tipo de problema es recomendable alargar la valva en la parte distal tal como lo ilustra la Fig.2.

Posteriormente tenemos la prótesis con apoyo patelar que practicamente es de dos valvas y un punto de unión articulado que nos permite la facil adaptación

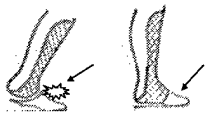


Fig.1 Fig.2

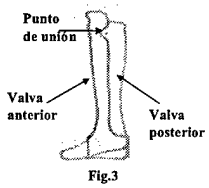


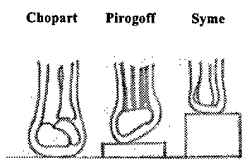
Fig.3

Amputaciones parciales de pie

En las amputaciones tipo Chopart la altura es conservada porque no hay remoción de lo que es el astrágalo y el calcáneo.

En la tipo Pirogoff por la fusión de una parte del calcáneo en la parte distal de la tibia y el peroné hay una discrepancia de altura de 3-4 cm.

En la amputación tipo Syme que practicamente es una desarticulacion del pie existe un acortamiento de 4-7 cm.



Desarticulación de Rodilla

Desarticulación de Rodilla

Es uno de los niveles de amputacion que mas discusión a traido entre cirujanos y protesistas y en el cual no se ha llegado a un acuerdo.

Por el lado quirúrgico lo difícil de tomar la decisión correcta. Por el lado protésico el problema de protetizar este nivel.

El el pasado estas amputaciones eran frecuentes debido a la poca dificultad que ofrecia la cirugía en cuanto a infecciones, por ello el índice de mortandad era muy baja , además la recuperación del paciente también era más rápida.

Desarticulación de Rodilla

Una de las ventajas de la desarticulación de rodilla es que el muñón suele soportar un poco de peso en su extremo distal.

Proporciona una larga palanca mecánica que es controlada por fuertes músculos

Los músculos a este nivel conservan sus inserciones

Los cortes quirúrgicos se realizan donde se unen los tendones y estos tedones dan mejor sujeción que los músculos

En los niños que siguen creciendo conservan la placa de crecimiento en ambos extremos del fémur

La desarticulación de rodilla puede parecer funcionalmente similar a la amputacion transfemoral pero en realidad puede parecerse mas a la de una amputacion transtibial.

No necesita succión, banda silesiana o cinturon pélvico

Desarticulación de Rodilla

Entre los inconvenientes se dice que con la pérdida de la parte inferior de la rodilla practicamente perdemos la fuerza necesaria que tiene la rodilla al momento de levantarse cuando se está sentado.

La desarticulación de rodilla suele dar como resultado un muñón bulboso.

La forma bulbosa es para el protesista un reto al momento de ajustar la prótesis.

También existe el inconveniente de la discrepancia de longitudes del muñón

El centro de la articulación en el lado protésico esta más cerca del suelo en relación a la otra rodilla

La oscilación de la rodilla se da en diferentes niveles

El centro de articulación más baja, y los diferentes niveles de oscilación hace que la marcha parezca incomoda.

Desarticulación de Rodilla

Existen algunas maneras de fabricar este tipo de prótesis a lo que concierne a las cuencas o socket cuando no se trabajaba los termoplásticos (polipropileno) o termosfijos (resinas), se construían las prótesis convencionales con corselete de cuero y se suspendía con cordones.

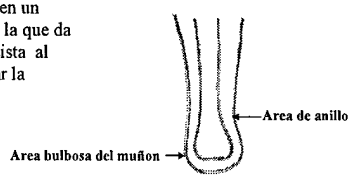
El eje de rodilla es a través de unas barras de eje sencillo el cual se ubican de manera en que exista una congruencia entre el eje mecánico y el eje anatómico.

Posteriormente cuando evoluciona el campo de la protésica y se trabajan con las resinas, la prótesis es suspendida ya sea por ventana o por un inserto blando de pelite o novaul compensando el area donde se forma un anillo antes de los cóndilos, siendo el diámetro de una área del muñón igual al diámetro del apex del área bolbosa.

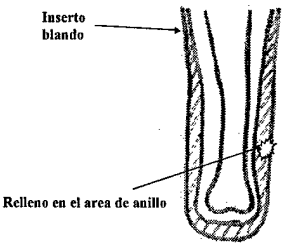
Con los plásticos también podemos trabajar las barras de ejes sencillos, rodillas hidráulicas o rodillas policéntricas de cuatro barras.

Desarticulación de Rodilla

Esta desarticulacion que al igual a la tipo syme en su extremo distal poseen un area bulbosa que es la que da problemas al protesista al momento de adaptar la protesis

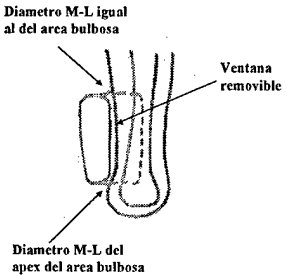


Desarticulación de Rodilla



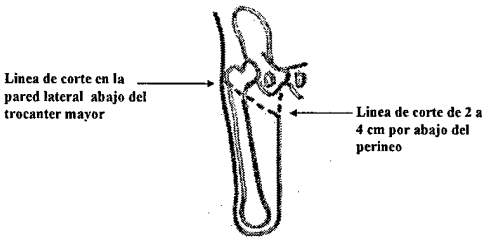
Por la forma de ser de este muñón en su parte distal también existe la alternativa de poder adaptar esta prótesis con un inserto blando y es rellenar el área de anillo con espuma suave como pelite con el mismo diámetro que presenta en la área bulbosa

Desarticulación de Rodilla

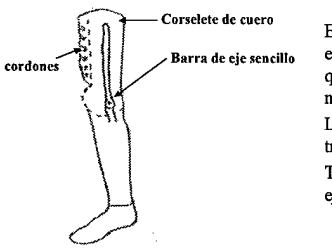


Una manera de poder adaptar y suspender este tipo de prótesis es la elaboración de una ventana la cual se asegura a través de unos cinchos de velcro.

Desarticulación de Rodilla



Desarticulación de Rodilla

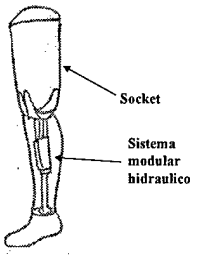


Este diseño protésico es el convencional, que es un corselete de muslo hecho de cuero.

La sujeción se hace a través cordones.

Tiene una barra con eje sencillo.

Desarticulación de Rodilla



Algunas rodillas para este tipo de amputación son las hidráulicas pero este sistema tiene la desventaja de ser muy pesada y no soluciona en parte el momento de giro al flexionar la rodilla.

Desarticulación de Rodilla



Una solución para el problema cosmético al momento de sentarse es utilizar una unidad de rodilla de cuatro barras que ofrece la ventaja de que el momento de giro al flexionar la rodilla es favorable ya que esta se desplaza hacia atrás cuando el paciente se sienta.

Desarticulación de Cadera

Preparado por Francisco Serrano

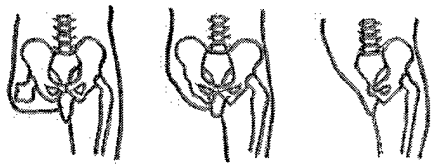
Desarticulación de Cadera

Las desarticulaciones de cadera se dan en su totalidad por casos de tumores malignos y para este tipo de cirugía también se vuelve compleja para algunos cirujanos ya que en la mayoría de casos se obliga a la eliminación de tejidos blandos y huesos, cuando la amputación es debida a traumatismo o enfermedades benignas, en estos casos dejan segmentos del fémur así como tejido blando.

Desarticulación de Cadera

Hay tres niveles de amputación a las que se adaptan prótesis a las desarticulación de cadera

1. En muñones muy cortos de amputados transfemorales
2. En la desarticulación de cadera
3. En la hemipelvectomia, en la cual se amputa toda o parte de



A-En muñones muy cortos de amputados transfemorales

B-En la desarticulaciónde la cadera

C- En la hemipelvectomia

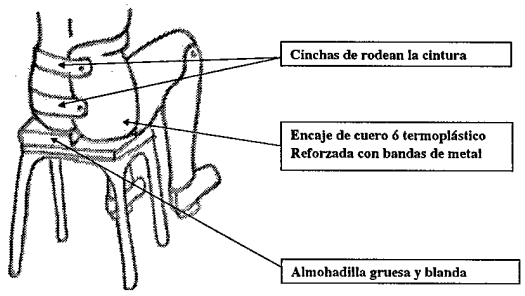
Desarticulación de Cadera

Existe dos tipos de prótesis una que es la convencional, que anteriormente se construían de cuero ó termoplásticos reforzadas con bandas metálicas en la cesta pélvica que básicamente abarcaba de la línea media anterior del cuerpo a la línea media posterior en el lado amputado, la suspensión era dada por cinchas que rodeaban el lado opuesto , el paciente se apoya en este encaje con material suave como goma espuma, descargando peso sobre el isquion , tejido de los glúteos restantes y parte lateral de la pelvis.

Desarticulación de Cadera

La articulación entre la cesta y el resto de la prótesis se sitúa debajo del isquion. También es necesario que en la nalga del lado no amputado al momento de sentarse lo haga sobre una almohadilla gruesa y blanda para compensar el grosor del encaje que ha sido almohadillado internamente, y que esta ha creado así, una grada que incomoda al paciente al momento de sentarse, el cual crea una incomodidad al paciente, estableciendo un dolor en la región lumbar de la columna vertebral

Desarticulación de Cadera



Desarticulación de Cadera

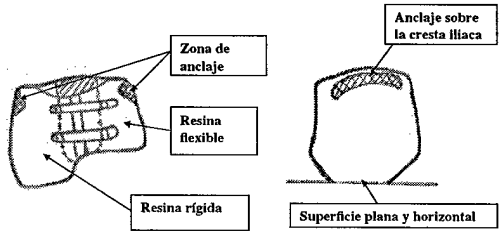
El otro tipo de prótesis es la tipo canadiense que también se construye para desarticulado de cadera y esta consta de una cesta pélvica y esta contiene a la pelvis y la rodea con firmeza ya que esta es una sola pieza que se ancla por arriba de las crestas iliacas y esta debe estar satisfecha ó diseñada de tal manera de cuidar las prominencias oseas tales como las cresta iliacas, espinas iliacas antero superiores y las apófisis espinosas de las vértebras lumbares.

Desarticulación de Cadera

La descarga de peso es a través del isquion y lo restante de la musculatura glútea dentro de la cesta pélvica , esta cesta se construye de plástico termorigído (resina) en la parte amputada y resina flexible en la parte contraria, logrando con ello la fácil colocación de la prótesis y regular así la suspensión.

Desarticulación de Cadera

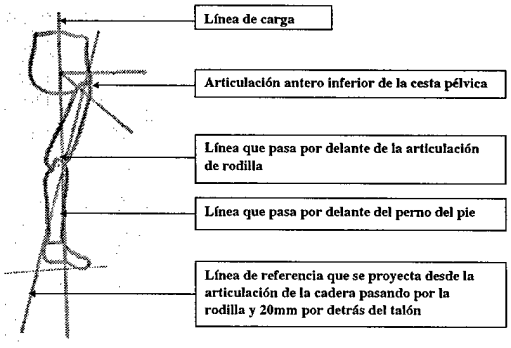
La superficie del apoyo isquiático es determinada por una superficie plana y horizontal, la pared anterior y posterior de la canasta pélvica inferior debe de ser de 45°



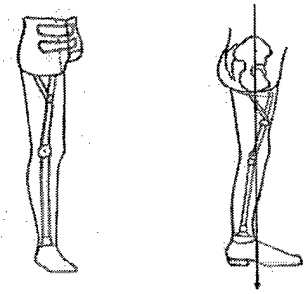
Desarticulación de Cadera

La articulación de la cadera esta colocada en la parte antero inferior de la cesta pélvica, en el vista sagital y en el plano coronal del centro de la canasta pélvica (línea media de la pelvis) y esta se coloca anteriormente de la línea de carga para crear un efecto de extensión y así proporcionar al paciente seguridad cuando esta parado, pero es importante también que esta línea de carga pase por delante de la articulación de rodilla y por delante del perno del pie.

Desarticulación de Cadera

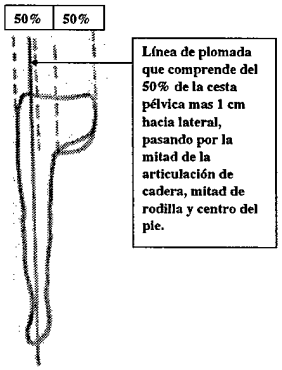


Desarticulación de Cadera



Desarticulación de Cadera

En el plano coronal del centro de la canasta pélvica (línea media de la pelvis) y de esta mitad dividir el 50% mas 1 cm hacia lateral, que es el punto de unión entre la cesta pélvica y los componentes protésicos esta línea de plomada debe pasar a la mitad de la articulación de cadera ,a la mitad de la rodilla y el centro del pie

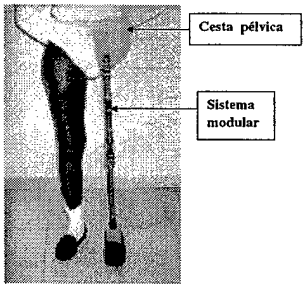


Desarticulación de Cadera

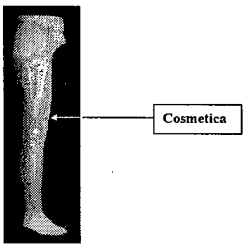
Ya que una buena relación entre la cavidad del encaje, la articulación de cadera, rodilla y el pie en los diferentes planos obtendremos un alineamiento que darán a la prótesis una buena seguridad consiguiendo además una marcha aceptable para el amputado.

Desarticulación de Cadera

Las prótesis pueden construirse de dos formas exoesqueleticas y endoesqueleticas aunque esta ultima presenta la ventaja de que por ser modular, el peso es mucho menor, y estéticamente es mejor y por el nivel de amputación en estos pacientes hace que su actividad no se muy intensa



Desarticulación de Cadera



Nota : El contenido de este material se ha seleccionado de diferentes fuentes, para fines de información

Desarticulación de Cadera
Segunda Parte

Preparado por Francisco Serrano

Desarticulación de Cadera

Se ha dicho que la desarticulación de cadera que se puede clasificar en tres niveles:

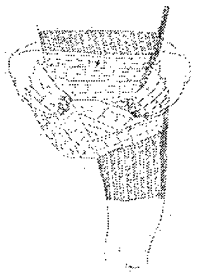
1. En muñones muy cortos de amputados transfemorales
2. En la desarticulación de cadera
3. en la hemipelvectomía

El molde se hace con las vendas de yeso de 8" que abarcan el muñón y la pelvis, subiendo por arriba de las crestas ilíacas.



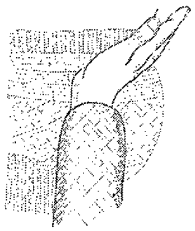
Desarticulación de Cadera

Cuando se esta en este proceso es importante que el vendaje sea lo mas firme y que el traslape del vendaje se haga de manera uniforme para evitar que no queden partes muy delgadas o muy gruesas, es significativo moldear las crestas ilíacas con ambas manos ó podemos utilizar otro método que nos permita anclar las crestas ilíacas, que posteriormente utilizaremos para fijar la cesta pélvica en esta área.



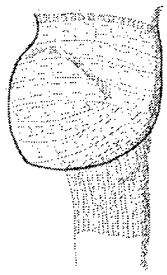
Desarticulación de Cadera

Preferiblemente es mas acertado acentuar el relieve del tercio posterior de la cresta iliaca del lado de la amputación, ya que esta forma de adaptarlo es menos dolorosa. Cuando la venda de yeso esta fraguando es importante hacer énfasis en contornear las crestas ilíacas con la mano para que esta quede bien definida en el momento de retirar el molde negativo.



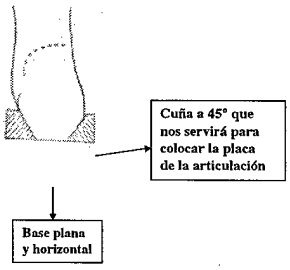
Desarticulación de Cadera

En este momento con el muñón vendado y las áreas de las crestas ilíacas definidas es importante ubicar el muñón sobre una mesa preferiblemente u otro instrumento que nos ofrezca los parámetros antes mencionado, estableciendo una altura previa donde la altura de las espinas ilíacas antero superiores estén al mismo nivel. En este momento como lo muestra la figura es cuando procedemos al siguiente paso.



Desarticulación de Cadera

Cuando tenemos vendado al muñón y la cresta iliaca y teniendo las áreas definidas y que todavía el vendaje de yeso esta fresco ó sin fraguar es importante en este instante, colocar al paciente sobre una base plana y horizontal, y con unas cuñas a 45° para que en esta área podamos colocar la placa donde ira colocado la articulación.

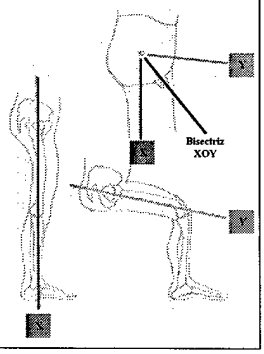


Desarticulación de Cadera

Otra manera de colocar la articulación de la cesta pélvica, con el paciente de pie, se traza sobre la cesta pélvica una línea vertical en el plano lateral que pasa por el sitio de la cabeza femoral (x).

Con el paciente sentado, se traza sobre la cesta pélvica una línea oblicua correspondiente al fémur (y).

Estas líneas se cortan en el punto "o" . se traza la bisectriz XOY y en el punto mas bajo de esta bisectriz es donde se colocara la articulación de la cadera.



Desarticulación de Cadera

Alineamiento de la prótesis canadiense (según radcliffe)

En el plano Sagital:

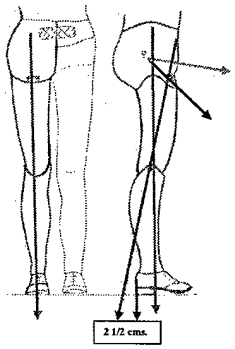
La línea vertical X pasa por el centro del acetábulo de la articulación de la cadera, por delante del eje de la rodilla y del centro del tobillo.

La línea oblicua Z pasa por la articulación de la cadera y el eje de rodilla y cae a 2 1/2 cms. por detrás del talón.

Estos diferentes ejes y distancias se pueden modificar ligeramente durante la adaptación.

Nota: También estas modificaciones difieren según las indicaciones del fabricante para el alineamiento.

Desarticulación de Cadera

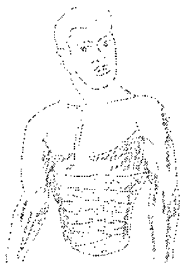


Desarticulación de Cadera

Amputación de tipo Hemicorporectomia

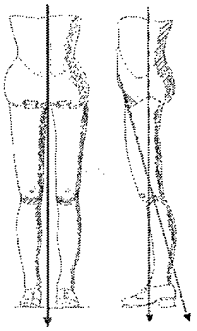
Estas amputaciones no son muy frecuentes pero se dan y hay que tener ciertas nociones de resolución y por eso hablaremos de forma superficial.

Al realizarse este vendaje es elemental que se haga por arriba de las crestas iliacas o sea abarcando las costillas es decir por abajo de las tetillas del pecho



Desarticulación de Cadera

En el caso de una Hemicorporectomia, es decir una amputación del tronco a nivel de la región lumbo-sacra, en este texto es posible construir una doble prótesis canadiense. Y consiste en un corsé de material platico en forma de reloj de arena. Dos articulaciones de cadera colocadas en la parte anterior, rodilla bloqueada para mantener el equilibrio en pie y para la marcha.



Desarticulación de Cadera

La marcha de un paciente con prótesis por Hemicorporectomia se hace de forma pendular.



Nota : El contenido de este material se ha obtenido para efectos de información.

Desarticulación de Cadera
Segunda Parte

Preparado por Francisco Serrano

Desarticulación de Cadera

Se ha dicho que la desarticulación de cadera que se puede clasificar en tres niveles:

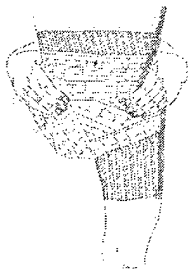
1. En muñones muy cortos de amputados transfemorales
2. En la desarticulación de cadera
3. en la hemipelvectomía

El molde se hace con las vendas de yeso de 8" que abarcan el muñón y la pelvis, subiendo por arriba de las crestas iliacas.



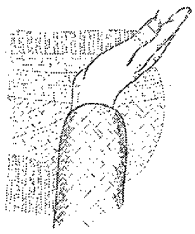
Desarticulación de Cadera

Cuando se esta en este proceso es importante que el vendaje sea lo mas firme y que el traslape del vendaje se haga de manera uniforme para evitar que no queden partes muy delgadas o muy gruesas, es significativo moldear las crestas ilíacas con ambas manos ó podemos utilizar otro método que nos permita anclar las crestas ilíacas, que posteriormente utilizaremos para fijar la cesta pélvica en esta área.



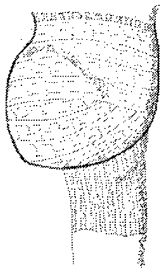
Desarticulación de Cadera

Preferiblemente es mas acertado acentuar el relieve del tercio posterior de la cresta iliaca del lado de la amputación, ya que esta forma de adaptarlo es menos dolorosa. Cuando la venda de yeso esta fraguando es importante hacer énfasis en contornear las crestas iliacas con la mano para que esta quede bien definida en el momento de retirar el molde negativo.



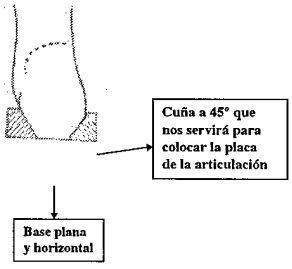
Desarticulación de Cadera

En este momento con el muñón vendado y las áreas de las crestas iliacas definidas es importante ubicar el muñón sobre una mesa preferiblemente u otro instrumento que nos ofrezca los parámetros antes mencionado, estableciendo una altura previa donde la altura de las espinas iliacas antero superiores estén al mismo nivel. En este momento como lo muestra la figura es cuando procedemos al siguiente paso.



Desarticulación de Cadera

Cuando tenemos vendado al muñón y la cresta iliaca y teniendo las áreas definidas y que todavía el vendaje de yeso esta fresco ó sin fraguar es importante en este instante, colocar al paciente sobre una base plana y horizontal, y con unas cuñas a 45° para que en esta área podamos colocar la placa donde ira colocado la articulación.

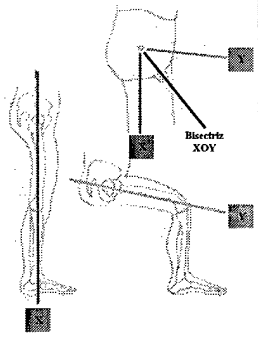


Desarticulación de Cadera

Otra manera de colocar la articulación de la cesta pélvica, con el paciente de pie, se traza sobre la cesta pélvica una línea vertical en el plano lateral que pasa por el sitio de la cabeza femoral (x).

Con el paciente sentado, se traza sobre la cesta pélvica una línea oblicua correspondiente al fémur (y).

Estas líneas se cortan en el punto "o" . se traza la bisectriz XOY y en el punto mas bajo de esta bisectriz es donde se colocara la articulación de la cadera.



Desarticulación de Cadera

Alineamiento de la prótesis canadiense (según radcliffe)

En el plano Sagital:

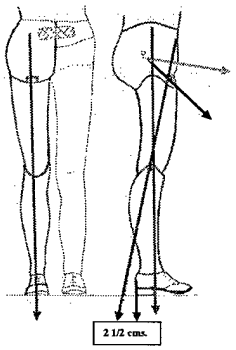
La línea vertical X pasa por el centro del acetábulo de la articulación de la cadera, por delante del eje de la rodilla y del centro del tobillo.

La línea oblicua Z pasa por la articulación de la cadera y el eje de rodilla y cae a 2 1/2 cms. por detrás del talón.

Estos diferentes ejes y distancias se pueden modificar ligeramente durante la adaptación.

Nota: También estas modificaciones difieren según las indicaciones del fabricante para el alineamiento.

Desarticulación de Cadera

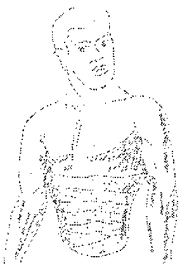


Desarticulación de Cadera

Amputación de tipo Hemicorporectomia

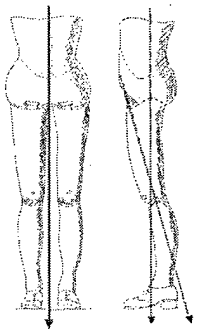
Estas amputaciones no son muy frecuentes pero se dan y hay que tener ciertas nociones de resolución y por eso hablaremos de forma superficial.

Al realizarse este vendaje es elemental que se haga por arriba de las crestas iliacas o sea abarcando las costillas es decir por abajo de las tetillas del pecho



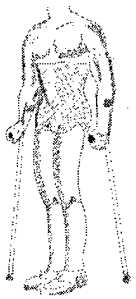
Desarticulación de Cadera

En el caso de una Hemicorporectomia, es decir una amputación del tronco a nivel de la región lumbo-sacra, en este texto es posible construir una doble prótesis canadiense. Y consiste en un corsé de material platico en forma de reloj de arena. Dos articulaciones de cadera colocadas en la parte anterior, rodilla bloqueada para mantener el equilibrio en pie y para la marcha.



Desarticulación de Cadera

La marcha de un paciente con prótesis por Hemicorporectomia se hace de forma pendular.



Nota : El contenido de este material se ha obtenido para efectos de información.

Descripción de las paredes de tipo cuadrilateral en Cuencas Tranfemorales.

Pared Anterior

Función
1. Sostiene el muñón hacia atrás en el asiento isquiático.
2. Acepta gran parte del peso del cuerpo al principio de pararse.

Músculos en contacto (de medial a lateral)
1. Adductor longus
2. Sartorius
3. Rectus Femoris
4. Tensor de la fascia lata

Pared Anterior

Altura
- Como a 2 1/2" mas arriba que la pared posterior.

Forma
1. Comba en la tercera medial del triangulo de escarpa
2. Perfil medio lateral para el recto femoris
3. Extenderse arriba del nivel del isquion

Pared Medial

Función
1. M-L estabilización en la pared medial proximal
2. Comprime al muñón con la pared lateral
3. Contiene fibras suaves de la pared medial de la cadera

Músculos en contacto (de anterior a posterior)
1. Adductor longus
2. Gracialis
3. Adductor Magnus
4. Tendón de la corva

Pared Medial

Altura
- Al nivel del asiento isquiático pero con disminución de 1/2".

Longitud
- A-P dimensión de la cuenca al borde (del tendón adductor longus hasta la tuberosidad isquiática menos 1/2")

Forma
1. La superficie exterior es plana y vertical
2. La superficie interior es casi vertical y contornada para el músculo aductor longus
3. Provee guía para la orientación de giro de la cuenca cuando se usa la prótesis. El tendón aductor longus deberá estar en el canal aductor longus y la pared medial deberá estar paralela a la línea de progresión.

Pared Lateral

Función
1. Soporte para el femoral para permitir los músculos del aductor de la cadera que se contraigan efectivamente
2. Estabilización M-L en la pared lateral, distal

Músculos en contacto (de la anterior a la posterior)
1. Tensor de la fascia lata
2. Vastus lateralis
3. Gluteus maximus

Pared Lateral

Altura
- Lo mismo que en la pared anterior

Forma
1. Angulada en adduccion ligera
2. En relieve para el gran trocánter y la punta distal del fémur

Pared Posterior

Función

1. Provee un área mayor para soportar el peso en la tuberosidad isquiática y el gluteo maximus
2. Soporta el femoral para que los extensores de la cadera se puedan contraer efectivamente

Músculos en contacto (de lateral a medial)

1. Gluteus maximus
2. Tendón de la corva

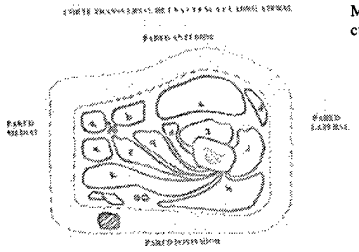
Pared Posterior

Altura

- La pelvis es nivelada cuando la tuberosidad isquiática es colocada propiamente en el asiento isquiático

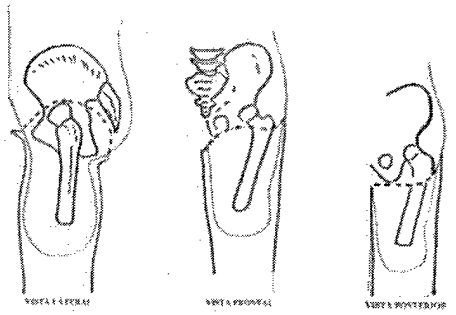
Forma

1. La parte alta del borde es paralela al piso
2. Contorno debajo del borde para músculos del tendón
3. Superficie interior angulada en una ligera flexión(flexión inicial de la cuenca)
4. La superficie exterior es plana y usualmente acojinada



Musculos dentro del socket cuadrilateral:

A-Aductor largo
B-Sartorio
C-Recto anterior
D-Tensor de la facia lata
E-Recto interno
F-Aductor corto
G-Pectineo
H-Vasto medial
I-Vasto intermedio
J-Vasto lateral
K-Aductor mayor
L-isquiotibiales



CENTER FOR INTERNATIONAL Rehabilitation

Módulos de Órtesis del Miembro Inferior

I. Anatomía del Miembro Inferior

Centro Nacional de Rehabilitación México

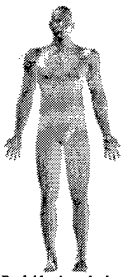
Este trabajo fue patrocinado en parte por el National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U. S. Department of Education con el grant H133E980031 y por el Department de Defense con el grant DAMD17-95-1-5011.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Términos de Posición y Dirección: Posición Anatómica

Es la postura erecta del cuerpo con la cara mirando hacia delante, brazos a los costados, palmas de las manos hacia delante con los dedos y pulgares en extensión.

Esta es la posición de referencia para las definiciones y descripciones de planos y ejes del cuerpo.



Posición Anatómica

Términos de Posición y Dirección:

Posición cero: aquella posición para definir y medir la mayoría de las articulaciones del cuerpo.

Centro de gravedad: El punto en el cual puede considerarse que está concentrado todo el peso del cuerpo.

Línea de gravedad: Es la línea vertical a través del centro de gravedad.

Términos de Posición y Dirección:

Línea de plomada: Es una cuerda con una bola de plomo unida a un extremo. Se usa para representar la proyección de la línea de gravedad en la superficie externa del cuerpo, se usa como ayuda para el análisis de la alineación en la postura estática.

Al examinar tales posturas, la línea de plomada debe estar suspendida y alineada con un punto fijo. El único punto fijo en la postura de bipedestación se encuentra en la base donde los pies están en contacto con el suelo.

Términos de Posición y Dirección: Alineación Ideal

La línea de plomada coincide con los siguientes puntos anatómicos:

Ligeramente delante del maleolo externo
Ligeramente por delante del eje de articulación de la rodilla
Ligeramente por detrás del eje de la articulación de la cadera
Cuerpos de las vértebras lumbares
Articulación del hombro
Cuerpos de la mayoría de los cuerpos cervicales
Meato auditivo externo
Ligeramente por detrás del ápice de la sutura coronal



Vista Lateral

Términos de Posición y Dirección: Alineación Ideal

Empezando con un punto fijo entre los talones, la línea de la plomada equidistará de las caras internas de los talones, piernas y muslos, será equidistante de las escápulas y coincidirá con la línea media del tronco y de la cabeza.



Vista Posterior

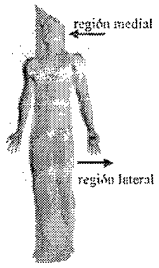
Términos de Posición y Dirección: Planos y Regiones

Los 3 planos básicos de referencia derivan de las dimensiones del espacio y se encuentran en ángulos rectos entre sí:

Plano medio o sagital: Es vertical, se extiende de delante a atrás su nombre deriva de la sutura sagital de cráneo. Lo divide en 2 mitades derecha e izquierda.

Región medial o interna: Próximo al plano medio.

Región lateral o externa: Lejano al plano medio.

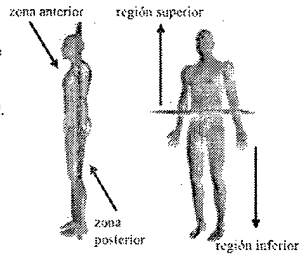


Plano Medio

Términos de Posición y Dirección: Planos y Regiones

Plano coronal o frontal: Línea vertical y se extiende de uno a otro lado, derivando su nombre de la sutura coronal del cráneo y divide al cuerpo en zona anterior o ventral y zona posterior o dorsal.

Plano transversal u horizontal: Aquel plano que divide perpendicularmente al plano coronal o sagital, dando como resultado la región superior (craneal) e inferior (caudal).



Plano Coronal **Plano Transversal**

Términos de Posición y Dirección: Ejes

Son líneas reales o imaginarias alrededor de los cuales tiene lugar el movimiento. Relacionados con los planos de referencia hay 3 tipos básicos de ejes en ángulos rectos entre sí.

Eje sagital: Situado en el plano sagital y se extiende horizontalmente de delante a atrás los movimientos de abducción y aducción se realizan alrededor de este eje en el plano coronal

Términos de Posición y Dirección: Ejes

Eje coronal: Situado en el plano coronal y se extiende horizontalmente de uno a otro lado. Los movimientos de flexión y extensión tienen lugar alrededor de este eje en el plano sagital.

Eje longitudinal: Es vertical, se extiende en dirección cefalocaudal. Los movimientos de rotación interna y externa se realizan alrededor de este eje en el plano transversal.

Goniometría:

La goniometría es la medición de la movilidad articular. Es una etapa esencial en la evaluación de la función de un paciente con incapacidad muscular, neurológica o esquelética. La aplicación de un aparato ortésico en una parte del cuerpo puede ser de poco valor, para el paciente si las articulaciones de esa parte del cuerpo son incapaces de moverse total o parcialmente en toda su amplitud.

El examen del movimiento articular ayuda:

1. Establecer un diagnostico de la perdida de la función
2. La extensión de la enfermedad
3. Criterio objetivo para evaluar el progreso de un tratamiento.

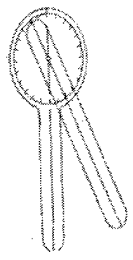
Goniomtría: Aparatos e Instrumentos

El instrumento más utilizado es el *goniómetro* universal consta de 2 brazos.

Un brazo lleva un indicador
El otro brazo lleva una escala transportadora

Se articulan con un pivote que proporciona una fricción para que el aparato permanezca estable cuando se utiliza.

Puede tener una escala circular total o parcial



Sistemas de Medida: Goniometría

Se basa en la relación de amplitud del movimiento de una articulación a un circulo completo, o sea a 360°.

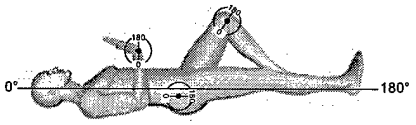
Los huesos del cuerpo se consideran palancas o sistemas de palancas que se mueven de forma circular en torno de un eje de rotación localizado en el centro de su articulación.

Cundo se realiza el movimiento alrededor de ella cada punto del hueso en movimiento debe describir un arco del círculo cuyo centro esta en el centro de rotación.

Sistemas de Medida: Goniometría

La posición del 0° del círculo superpuesto a la articulación se ha asignado arbitrariamente.

Cuando el paciente se encuentra en posición anatómica, 0° indica el punto directamente ubicado sobre la cabeza del paciente, mientras que los 180° se encuentran en sus pies.



Movimientos Articulares:

Todos los movimientos que se miden, generalmente se realizan en uno de los 3 *planos geométricos.*

En el *plano sagital,* se llevan a cabo los movimientos de flexión, extensión y rotación.

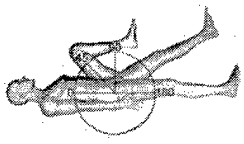
Los movimientos en el *plano frontal* o coronal son la abducción, aducción.

Movimientos de la Cadera: Articulación de la Cadera

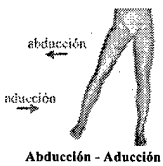
Es una articulación esferoidea o esfera formada por la articulación del acetábulo de la pelvis con la cabeza del fémur.

Movimiento	Plano de movimiento	Posición del Paciente	Arco de Movilidad
Flexión	Sagital	Decúbito supino	0°- 135°
Extensión	Sagital	Decúbito supino	0°- 10°
Abducción	Frontal	Decúbito supino	0°- 45°
Aducción	Frontal	Decúbito supino	0°- 15°
Rotación externa	Horizontal	Decúbito supino	0°- 40°
Rotación interna	Horizontal	Decúbito supino	0°- 45°

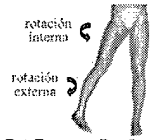
Movimientos de la Cadera:



Flexión - Extensión



Abducción - Aducción



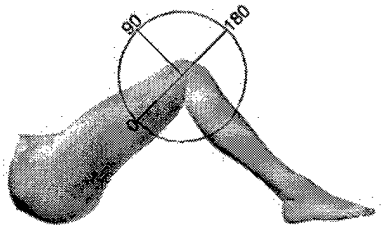
Rot. Externa – Rot. Interna

Movimientos de la Rodilla: Articulación de la Rodilla

Es una articulación en *bisagra* modificada, formada por la articulación de los cóndilos del fémur con las mesetas de la tibia y por la articulación de la rótula con la superficie rotuliana del fémur.

Movimiento	Plano de Movimiento	Posición Paciente	Arco de Movilidad
Flexión	Sagital	Decúbito supino sentado	0°-145°
Extensión	Sagital	Decúbito supino sentado	0°

Movimientos de la Rodilla: Articulación de la Rodilla



Movimientos del Tobillo: Articulación del Tobillo

Es una articulación en *bisagra* formada por la articulación de la tibia y del peroné con el astrágalo.

Movimientos: Flexión y Extensión.

Movimientos del Tobillo: Articulación *Subastragalina*

Es una articulación plana o de deslizamiento modificada formada por la articulación del astrágalo y el calcáneo, se articula también con el escafoides por medio de articulación *astragaloescafoidea* participa en los movimientos de la articulación *subastragalina.*

Movimientos: Pronación y Supinación.

Movimientos del Tobillo Articulaciones *Tarsiano* Transversas

Están formadas por las articulaciones del astrágalo con el escafoides y del calcáneo con el cuboides.

Movimientos: Aducción y Abducción.

La inversión y eversión es una combinación de supinación y aducción del antepié. La eversión es una combinación de pronación y abducción del antepié.

Movimientos del Tobillo: Articulaciones *Metatorsofalangícas*

Son del tipo condíleo y están formadas por la articulación de las extremidades dístales de los metatarsianos con las falanges proximales.

Movimientos: Flexión y Extensión.

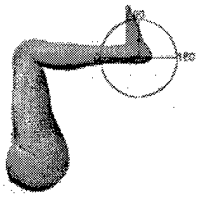
Articulaciones Interfalangicas del pie
Son articulaciones en bisagra y están formadas por las articulaciones de las superficies adyacentes de las falanges.

Movimientos: Flexión y Extensión

Movimientos del Tobillo:

Movimiento	Plano de Movimiento	Posición Paciente	Arco de Movilidad
Dorsiflexión	Sagital	Decúbito supino	20°
Flexiónplantar	Sagital	Decúbito supino	45°
Inversión	Frontal	Decúbito supino	30°
Eversión	Frontal	Decúbito supino	15°

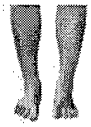
Movimientos del Tobillo:



Dorsiflexión Plantar



Inversión



Eversión

Pruebas Musculares:

Las pruebas musculares constituyen una parte importante de la exploración física. Proporcionan información no obtenida por otros procedimientos, útil en el diagnóstico diferencial, pronóstico y tratamiento de los trastornos neuromusculares y músculo esque-léticos.

Muchos procesos neuromusculares se caracterizan por debilidad muscular. Algunos muestran cuadros definidos de participación muscular; Otros muestran debilidad diseminada sin ningún cuadro aparente. En algunos casos la debilidad es simétrica mientras en otros es asimétrica. Se puede determinar el lugar o el nivel de una lesión periférica debido a que los músculos distales al lugar de la lesión revelan debilidad o parálisis.

Pruebas Musculares:

Existen diferentes formas de graduación de la fuerza muscular la más utilizada es la de Lovett:

Escala	Función
0	No hay contracción visible del músculo
1	Apenas se observa contracción visible en el músculo o el tendón
2	Arco de movimiento completo a favor de la gravedad
3	Arco de movimiento completo en contra de la gravedad sin resistencia
4	Arco de movilidad completo en contra de la gravedad con leve resistencia
5	Arco de movilidad completo en contra de la gravedad con resistencia máxima

En las siguientes descripciones de pruebas, después del nombre de cada músculo se coloca entre paréntesis el nombre del nervio periférico y del segmento espinal que lo inervan. También se mencionan la acción que realiza cada músculo. El término resistencia se refiere a la presión aplicada por el examinador en dirección opuesta a la del movimiento.

Músculos de la Extremidad Inferior: Flexores de Cadera

Psoas Mayor

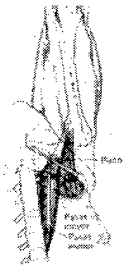
Origen: Superficies ventrales de las apófisis transversas de todas las vértebras lumbares, porciones laterales de los cuerpos y discos intervertebrales correspondientes de la última vértebra dorsal y todas la vértebras lumbares y arcos membranosos.

Inserción: Trocánter menor del fémur.

Inervación: Plexo lumbar: Nervio *Crural* L1, 2, 3, 4.

Acción: Flexión de los muslos de la cadera

Músculos de la Extremidad Inferior: Flexores de Cadera



Músculos de la Extremidad Inferior: Sartorio

Origen: Espina iliaca antero superior y mitad superior de la escotadura inmediatamente distal a la espina.

Inserción: Porción proximal de la superficie interna de la tibia cerca de su borde anterior.

Inervación. *Crural* L 2, 3, 4.

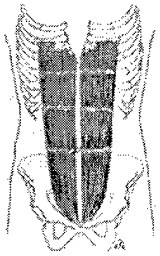


Músculos de la Extremidad Inferior: Recto Anterior

Origen: Cartílagos costales de la quinta, sexta y séptima costillas y apófisis xifoides del esternón.

Inserción: Cresta y Sínfisis del pubis.

Inervación: Ramos vertebrales de D5 - 12.

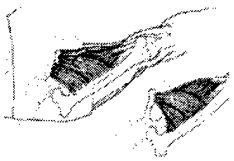


Aductores de la Cadera: Pectíneo

Origen: Rama superior del pubis en un punto ventral al pecten entre la eminencia iliopectínea y el tubérculo del pubis.

Inserción: Línea pectínea del fémur

Inervación: *Crural* y Obturador, L 2.



Aductores de Cadera: Aductor Mayor

Origen. Rama pubiana inferior, rama del isquion (fibras anteriores) y tuberosidad isquiática (fibras posteriores).

Inserción: Por dentro de la tuberosidad glútea parte media de la línea áspera línea *supracondílea* interna y tubérculo aductor del cóndilo interno del fémur.

Inervación: Obturador, L2, 3, 4, y Ciático L4.

Aductores de Cadera: Recto Interno

Origen: Mitad inferior de la sínfisis pubiana y reborde interno de la rama inferior del pubis.

Inserción: Superficie interna de la diáfisis de la tibia, distal del cóndilo, proximal a la inserción del semitendinoso y posterior a la inserción del sartorio.

Inervación: Obturador, L2, 3, 4.

Aductores de Cadera: Aductor Menor

Origen: Superficie externa de la rama inferior del pubis

Inserción: Dos tercios dístales de la línea *pectínea* y mitad proximal del labio interno de la línea áspera.

Inervación: Obturador, L2, 3, 4.

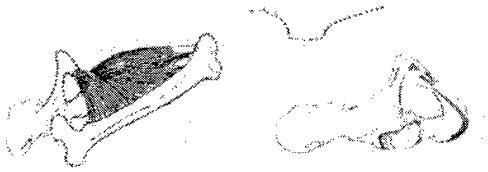
Aductores de Cadera: Aductor Largo

Superficie anterior del pubis en la unión de la cresta con la sínfisis.

Inserción: Tercio medio del labio interno de la línea áspera.

Inervación: Obturador, L2, 3, 4.

Aductores de Cadera:



Aductores de Cadera: Glúteo Medio

Origen: Superficie externa del ilion entre la cresta iliaca y la línea glútea posterior en la parte dorsal y línea glútea anterior en la parte ventral y además en la aponeurosis glútea.

Inserción: Reborde oblicuo situado sobre la superficie externa del trocánter mayor.

Inervación: Glúteo Superior, L4, 5, S1.

Aductores de Cadera: Glúteo Medio



Aductores de Cadera: Glúteo Menor

Origen: Externa del ilion entre las líneas glúteas anterior e inferior y reborde de la escotadura *ciática mayor*.

Inserción: Borde anterior del trocánter mayor y cápsula de la articulación de la cadera.

Inervación: Glúteo Superior, L4, 5, S1.

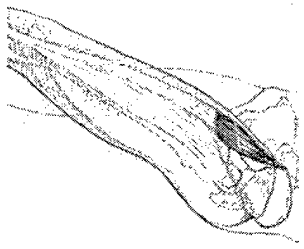
Aductores de Cadera: Tensor de la *Fascia Lata*

Origen: Porción anterior del labio externo de la cresta iliaca, superficie externa de la espina iliaca antero superior y superficie profunda de la fascia lata.

Inserción: En la cintilla iliotibial de la fascia lata, a nivel de la unión de los tercios proximal y medio del muslo.

Inervación: Glúteo Superior, L4, 5, S1.

Aductores de Cadera: Tensor de la *Fascia Lata*



Aductores de Cadera: Rotadores Externos

Piramidal

Origen: Superficie pelviana del sacro entre los agujeros sacros 1, 2, 3, y 4 y por fuera de los mismos, reborde del agujero ciático mayor y superficie pelviana del ligamento *sacrotuberocitario*.

Inserción: Borde superior del trocánter mayor.

Inervación: Plexo Sacro L5, S1, 2.

Aductores de Cadera: Rotadores Externos

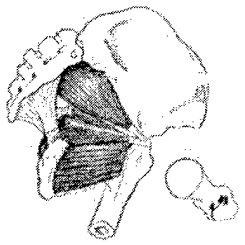
Cuadrado Crural

Origen: Porción proximal del borde externo de la tuberosidad del isquion.

Inserción: Porción proximal de la línea que se extiende en sentido distal a partir de cresta intertrocantérea.

Inervación: Plexo Sacro, L4, L5, S1 (2).

Aductores de Cadera: Rotadores Externos



Aductores de Cadera: Obturador Interno

Origen: Superficie interna o pelviana de la membrana *obturatriz* y borde del agujero obturador, superficie pelviana de la porción posterior del isquion y proximal al agujero obturador y en ligera extensión, en la *fascia obturatriz.*

Inserción: Superficie interna del trocánter mayor en la parte proximal a la fosa trocantérea.

Inervación: Plexo Sacro, L5, S1, 2 (3).

Aductores de Cadera: Obturador Externo

Origen: Ramas del pubis e isquion y superficie externa de la membrana *obturatriz.*

Inserción: Fosa trocantérea del fémur.

Inervación: Obturador, L3, 4.

Aductores de Cadera: Obturador Externo



Aductores de Cadera: Gémino Superior

Origen: Superficie externa de la espina del isquion.

Inserción: Juntamente con el tendón del obturador interno en la superficie interna del trocánter mayor.

Inervación: Plexo Sacro L5, S1, 2 (3).

Aductores de Cadera: Gémino Inferior

Origen: Parte proximal de la tuberosidad del isquion.

Inserción: Juntamente con el tendón del obturador interno en la superficie interna del trocánter mayor.

Inervación: Plexo Sacro L4, 5, S1.

Rodilla: Extensores de Rodilla

Cuadriceps

Origen del recto anterior: La *porción directa* en la espina ilíaca antero inferior. La *porción refleja* en el surco situado por encima del reborde acetábulo.

Origen del vasto externo: Porción proximal de la línea intertrocantérea, bordes anterior e inferior del trocánter mayor, labio externo de la tuberosidad glútea, mitad proximal del labio externo de la línea áspera y tabique intermuscular externo.

Rodilla: Extensores de Rodilla

Cuadriceps

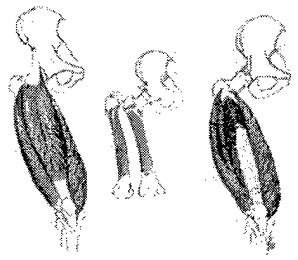
Origen del vasto intermedio: Superficies anterior y externa de los dos tercios proximales del cuerpo del fémur, tercio distal de la línea áspera y tabique intermuscular externo.

Origen del vasto interno: Mitad distal de la línea *intertrocantérea,* labio interno de la línea áspera, porción proximal de la línea *supracondílea* interna, tendones de los aductores largo y mayor y tabique intermuscular interno.

Inserción: Borde proximal de la rótula hasta el ligamento rotuliano y tuberosidad de la tibia.

Inervación: *Crural*, L2, 3, 4.

Rodilla: Extensores de Rodilla



Rodilla: Músculos Internos

Semitendinoso

Origen: Tuberosidad del isquion por medio de un tendón común con la porción larga del bíceps femoral.

Inserción: Porción proximal de la superficie interna del cuerpo de la tibia y fascia profunda de la pierna.

Inervación: Ciático (rama tibial), L4, 5, S1, 2.

Rodilla: Músculos Internos

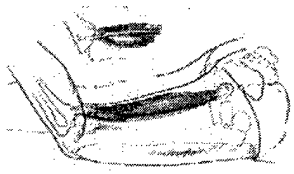
Semimembranoso

Origen: Tuberosidad del isquion en la porción proximal y externa con respecto al bíceps femoral y al semitendinoso.

Inserción: Cara posterointerna de la meseta interna de la tibia.

Inervación: Ciático (rama tibial), L4, 5, S1, 2.

Rodilla: Músculos Internos



Rodilla: Músculos Externos

Bíceps femoral

Origen de la porción larga: Porción distal del ligamento *sacrotuberocitario* y parte posterior de la tuberosidad del isquion.

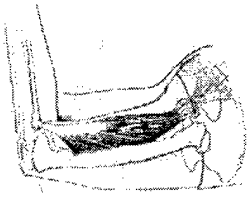
Origen de la porción corta: Labio externo de la línea áspera, dos tercios proximales de la línea *supracondílea* y tabique intermuscular externo.

Inserción: Cara lateral de la cabeza del peroné, meseta externa de la tibia y fascia profunda en el lado externo de la pierna.

Inervación de la porción larga: Ciático (rama tibial), L5, S1, 2, 3.

Inervación de la porción corta: Ciático (rama peronea), L5, S1, 2.

Rodilla: Músculos Externos

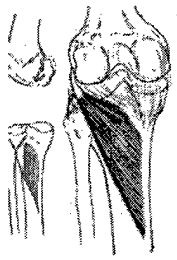


Rodilla: Poplíteo

Origen: Porción anterior del surco del cóndilo externo del fémur y ligamento poplíteo oblicuo de la articulación de la rodilla.

Inserción: Área triangular proximal a la línea del *sóleo* sobre la superficie posterior de la tibia, y fascia de cobertura del músculo.

Inervación: Tibial, L4, 5, S1.



Rodilla: Tobillo Flexión Plantar

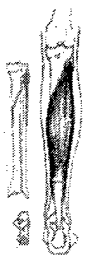
Sóleo

Origen: Superficies posteriores de la cabeza del peroné y tercio proximal de su cuerpo, línea del *sóleo* y tercio medio del borde interno de la tibia, y arco tendinoso entre la tibia y el peroné.

Inserción: Juntamente con el tendón de los gemelos, en la superficie posterior del calcáneo.

Acción: Flexión plantar de la articulación del tobillo.

Inervación: Tibial, L5, S1, 2.



Tobillo: Músculos Externos

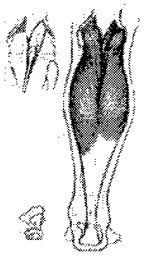
Gemelos

Origen del cabo interno: Porciones proximal y posterior del cóndilo interno y porción adyacente del fémur, y cápsula de la articulación de la rodilla.

Origen del cabo externo: Cóndilo externo y superficie posterior del fémur y cápsula de la articulación de la rodilla.

Inserción: Parte media de la superficie posterior del calcáneo.

Inervación: Tibial, S 1, 2.



Tobillo: Músculos Externos

Plantar

Origen: Porción distal de la línea *supracondílea* externa del fémur y porción adyacente de la superficie poplítea, y ligamento poplíteo oblicuo de la articulación de la rodilla.

Inserción: Parte posterior del calcáneo.

Inervación: Tibial, L4, 5, S1, (2).

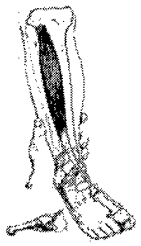
Tobillo: Dorsiflexión

Tibial anterior

Origen: Meseta externa y mitad proximal de la superficie externa de la tibia, membrana interósea, fascia profunda y tabique intermuscular externo.

Inserción: Superficie interna y plantar de la cuña interna y base del primer metatarsiano.

Inervación: Peroneo profundo, L4, 5, S1.



Tobillo: Extensor Largo del Dedo Gordo

Origen: Dos cuartos medios de la superficie anterior del peroné y membrana interósea adyacente.

Inserción: Base de la falange distal del dedo gordo.

Inervación: Peroneo, L4, 5, S1.



Tobillo: Flexores Plantares

Flexor largo del dedo gordo

Origen: Superficie posterior de los dos tercios distales del peroné, membrana interósea y fascia y tabiques intermusculares adyacentes.

Inserción: Superficie plantar de la base de la falange distal del dedo gordo.

Inervación: Tibial, L5, S1, 2.

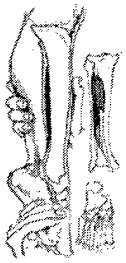


Invertores de Tobillo: Tibial Posterior

Origen: La mayor parte de la membrana interósea, porción externa de la superficie posterior de la tibia, dos tercios proximales de la superficie interna del peroné, tabiques intermusculares adyacentes y fascia profunda.

Inserción: Tuberosidad del escafoides y, por medio de expansiones fibrosas, en la apófisis menor del calcáneo, en las tres cuñas, cuboides y bases del segundo, tercero y cuarto metatarsianos.

Inervación: Tibial, L (4), 5, S1.

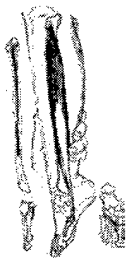


Evertores de Tobillo: Peroneo Lateral Largo

Origen: Meseta externa de la tibia, cabeza y dos tercios proximales de la superficie externa del peroné, tabiques intermusculares y fascia profunda adyacente.

Inserción: Borde externo de la base del primer metatarsiano y de la cuña interna.

Inervación: Peroneo superficial, L4, 5, S1.



Evertores de Tobillo: Peroneo Lateral Corto

Origen: Dos tercios distales de la superficie externa del peroné y tabiques intermusculares adyacentes.

Inserción: Tuberosidad de la base del quinto metatarsiano, borde externo.

Inervación: Peroneo superficial, L4, 5, S1.

Pie: Extensión de los Dedos y Peroneo Anterior

Extensor largo de los dedos: 2 a 5 dedos

Origen: Meseta externa de la tibia, tres cuartos proximales de la superficie anterior del cuerpo del peroné, porción proximal de la membrana interósea, tabiques intermusculares adyacentes y fascia profunda.

Inserción: Por medio de cuatro tendones que se insertan en los dedos segundo, tercero, cuarto y quinto. Cada tendón forma una expansión sobre la superficie dorsal del dedo, y se divide en una lengüeta intermedia que se inserta en la falange media, y dos lengüetas laterales unidas a la base de la falange distal.

Inervación: Peroneo, L4, 5, S1.

Pie: Extensor Corto de los Dedos

Origen: Porción distal de las superficies superior y externa del calcáneo, ligamento astragalocalcáneo externo y vértice del retináculo extensor inferior.

Inserción: Por medio de 4 tendones en los dedos primero, segundo, tercero y cuarto. La lengüeta mas interna, conocida también como extensor corto del dedo gordo, se inserta en la superficie dorsal de la base de la falange proximal del dedo gordo. Los otros tres tendones unen los bordes laterales de los tendones del extensor largo de los dedos al segundo, tercero y cuarto dedos.

Inervación: Peroneo profundo, L4, 5, S1.

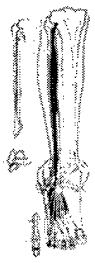
Pie: Extensión de los Dedos y Peroneo Anterior

Peroneo Anterior

Origen:Tercio distal de la superficie anterior del peroné, membrana interósea y tabique intermuscular adyacente.

Inserción: Superficie dorsal de la base del quinto metatarsiano.

Inervación: Peroneo, L4, 5, S1.



Pie: Flexión de los Dedos

Flexor largo del dedo gordo

Origen: Superficie posterior de los dos tercios distales del peroné, membrana interósea y fascia y tabiques intermusculares adyacentes.

Inserción: Superficie plantar de la base de la falange distal del dedo gordo.

Inervación: Tibial, L5, S1, 2.



Pie: Flexión de los Dedos

Flexor largo de los dedos

Origen: Tres quintos medios de la superficie posterior del cuerpo de la tibia y en la fascia que recubre el tibial posterior.

Inserción: Bases de las falanges distales del segundo al quinto dedos.

Inervación: Tibial, L5, S1, (2)



Pie: Flexor Largo de los Dedos

Cuadrado carnoso

Origen del cabo interno: Superficie interna del calcáneo y ligamento interno del ligamento plantar largo.

Orión del cabo externo: Borde lateral de la superficie plantar del calcáneo y borde externo del ligamento plantar largo.

Inserción: Borde externo y superficies dorsal y plantar del tendón del flexor largo de los dedos.

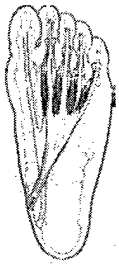
Inervación: Tibial, S1, 2.



Pie: Flexor Largo de los Dedos

Lumbricales

Origen: El primero en el borde interno del primer tendón del flexor largo de los dedos, el segundo en los bordes adyacentes del primero y segundo tendones del flexor largo de los dedos, el tercero en los bordes adyacentes del tercero y cuarto tendones del flexor largo de los dedos, y el cuarto en los bordes adyacentes del tercero y cuarto tendones del flexor largo de los dedos.



Pie: Flexor Largo de los Dedos

Lumbricales

Inserción: Borde interno de la falange proximal y expansión dorsal de los tendones del extensor largo de los dedos correspondientes al segundo, tercero, cuarto y quinto dedos.

Acción: Flexionan las articulaciones metatarsofalángicas y ayudan en la extensión de las articulaciones interfalángicas del segundo al quinto dedos.

Inervación para el lumbrical I: Tibial, L4, 5, S1.

Inervación para los lumbricales II, III, IV: Tibial, L (4), (5), S1, 2.

Pie: Interóseos Plantares

Origen: Bases y caras internas de las metáfisis del tercer, cuarto y quinto huesos metatarsianos.

Inserción: Cara interna de las bases de las falanges proximales de los mismos dedos.

Acción: Produce la aducción del tercero, cuarto y quinto dedos hacia la línea axial que atraviesa el segundo dedo. Ayuda a la flexión de las articulaciones metatarsofalángicas, y puede ayudar a la extensión de las articulaciones interfalángicas del tercero, cuarto y quinto dedos.

Inervación: Tibial, S1, 2.



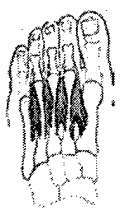
Pie: Interóseos Dorsales

Origen: Cada una de las dos cabezas en la cara adyacente del hueso metatarsiano.

Inserción: Cara de la falange proximal y cápsula de la articulación metatarsofalángica. El primero, en la cara interna del segundo dedo; los otros tres, en la cara externa del segundo, tercero y cuarto dedos.

Acción: Produce la abducción del segundo, tercero y cuarto dedos hacia la línea axial que atraviesa el segundo dedo. Ayuda a la flexión de las articulaciones metatarsofalángicas y puede contribuir en la extensión de las articulaciones interfalángicas del segundo, tercero y cuarto dedos.

Inervación: Tibial, S1, 2.

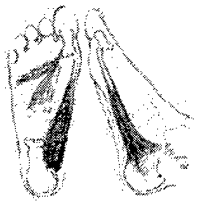


Pie: Abductor del Dedo Gordo

Origen: Apófisis interna de la tuberosidad del calcáneo, retináculo de los músculos flexores del pie, aponeurosis plantar y tabique intermuscular adyacente.

Inserción: Borde interno de la base de la falange proximal del dedo gordo. Algunas fibras están unidas al hueso sesamoideo interno y un haz tendinoso se extiende hacia la base de la falange proximal del dedo gordo.

Inervación: Tibial, L4, 5, S1.



Pie: Aductor del Dedo Gordo

Origen: El *cabo oblicuo* procede de las bases del segundo, tercero y cuarto metatarsianos y de la vaina del peroneo lateral largo. El *cabo transverso* procede de los ligamentos metatarsofalángicos plantares del tercero, cuarto y quinto dedos y del ligamento metatarsiano transverso profundo.

Inserción: Borde externo de la base de la falange proximal del dedo gordo.

Inervación: Tibial, S1, 2.

Preguntas:

1. Define posición anatómica
2. ¿Que es una línea de plomada?
3. Define el concepto de goniometría
4. ¿Que instrumento se utiliza en goniometría?
5. ¿Cuánto movimientos tiene la cadera y cuáles son?
6. Define que es el examen manual muscular
7. ¿Como se mide la fuerza de un músculo?

Preguntas:

8. Menciona que músculos producen la flexión de cadera
9. Menciona que nervio da inervación a psoas
10. Menciona que nervio inerva al músculo pectíneo
11. ¿Qué músculos extienden la rodilla?
12. ¿Qué músculos flexionan el tobillo?
13. ¿Quien inerva al tibial anterior?
14. ¿Que músculos realizan la inversión del pie?

Este es el Encabezado Primario: **Y un Encabezado Secundario**

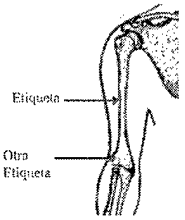
Usted puede incluir enlaces a sitios web en algunas diapositivas.

En otras ocasiones puede utilizar una lista con viñetas:

Pastel de manzana: Las manzanas son buenas.

Jalea de pera: La peras son gustosas.

Torta de kiwi: Los kiwis son belludos.



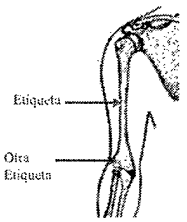
Título de la Ilustración

Este es el Encabezado Primario: **Y Otro Encabezado Diferente**

Las elementos de una serie deben ser ser separados por comas, como en manzanas, naranjas, y peras.

No se tienen muchas notas al pié en este material, pero a veces son útiles.[1]

1. Este es el texto de la nota al pié.



Título de la Ilustración

CENTER FOR INTERNATIONAL Rehabilitation

Módulos de Órtesis del Miembro Inferior

II. Patología Básica del Miembro Inferior

Centro Nacional de Rehabilitación México

Este trabajo fue patrocinado en parte por el National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U. S. Department of Education con el grant #H133E980031 y por el Departamento de Defensa con el grant DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Trastornos Neuromusculares:

Son aquellos padecimientos que incluyen un número de enfermedades crónicas caracterizadas por debilidad y atrofia de ciertos grupos musculares afectando principalmente el sistema motor.

El sistema motor esta regido por diversas partes del sistema nervioso central y periférico como son la vía piramidal, las vías corticoespinal, corticovulvar, la neurona motora superior, neurona motora inferior y la unidad motora.

La presentación clínica dependerá de la vía motora que este afectada, el proceso fisiopatológico, tiempo de evolución y la edad del paciente.

Trastornos Neuromusculares:

Se dividen en dos grandes síndromes:

- Síndrome de Neurona Motora Superior
- Síndrome de Neurona Motora Inferior

Trastornos Neuromusculares: Síndrome de Neurona Motora Superior

Hay afectación de vía corticoespinal, corticovulvar (*conocido* como *síndrome piramidal*). Se caracteriza por presentar:

- Reflejos osteotendinosos aumentados (hiperreflexia)
- Tono aumentado (hipertonía)
- Espasticidad
- Respuesta plantar extensora (signo de Babinsky)
- Reflejos patológicos
- Volumen muscular normal o disminuido
- Fuerza muscular disminuida

Trastornos Neuromusculares: Síndrome de Neurona Motora Inferior:

Hay afectación del las células del asta anterior y axón o las *motoneuronas* que inervan a las fibras musculares estriadas. Se afecta la vía final común. Se caracteriza por presentar:

- Reflejos osteotendinosos y cutáneos ausentes (hiporreflexia o arreflexia)
- Tono disminuido (hipotonia)
- Debilidad muscular
- Parálisis
- Atrofia muscular
- Respuesta plantar: flexora o ausente
- Fasciculaciones

Trastornos Neuromusculares:

Estos síndromes se pueden encontrar puros o combinados. Algunas de la patologías que afectan a la neurona motora superior son:

1. Parálisis Cerebral Infantil
2. Enfermedad Vascular Cerebral
3. Lesión Medular
4. Esclerosis Múltiple

Estos padecimientos afectan la unidad motora, la cual está formada por una neurona motora y las fibras musculares inervadas por esa neurona.

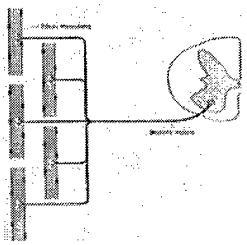
Unidad Motora:

La unidad motora es la unidad funcional del sistema nervioso y esta formada por:

1. Neurona Motora Anterior
2. Axón
3. Unión Mioneural
4. Fibras Musculares y Membrana Celular

De esta manera tenemos a los padecimientos que afectan la Unidad Motora:

Trastornos Neuromusculares:



Unidad Motora

1. Neurona Motora Anterior:
   - Poliomielitis
   - Atrofia Espinal Progresiva
   - Werning Hoffman
   - Kugelberg Wellander
   - Aran Duchenne
   - Mielitis
   - Esclerosis Lateral Amiotrófica

2. Axón: (Lesión de nervio periférico)
   - Síndrome de Guillian Barré
   - Neuropatías Metabólicas (Diabética, Urémica, Cirrótica Amiloidosis)
   - Neuropatías Tóxicas (Etanol, Plomo, Arsénico, Disolventes, medicamentosas)
   - Neuropatías Infecciosas (lepra, Botulismo y Parotiditis)
   - Neuropatías Carenciales (B12 y disproteinemias)
   - Hereditarias (Charcoth Marie Tooth, Dejerine Sottas.

3. Unión Mioneural:
   - Miastenía Grave

4. Fibras Musculares y Membrana Celular:
   - Distrófias (Becker, Duchenne, fascioescapulohumeral, de cinturas)
   - Inflamatorias (Polimiositis, Dermatomiositis)
   - Trastornos miotónicos
   - Metabólicas (glucógeno, lípidos, mioglobinuría)
   - Tóxicas (narcóticos, meperidina, cimetidina, procaínamida)

Neurona Motora Anterior:

Poliomielitis:

Enfermedad infecciosa aguda producida por un grupo de virus neurotróficos invaden al principio vías gastrointestinales y respiratorias y más adelante sistema nervioso central por vía hematógena. Afecta las células del asta anterior de la médula, núcleos motores del tallo del encéfalo, engrosamientos cervical y lumbar.

Etiología: Virus pertenece al grupo de los entero virus: (echo, coxsackie tipo I, II, III)}

Frecuencia: Actualmente solo se tratan las secuelas de la enfermedad más frecuente en los 50 a 60s.

Cuadro Clínico:

a) Fase aguda: 5 - 10 días:

- Se presenta el cuadro gastrointestinal o respiratorio y puede ocurrir parálisis.
- Se subdivide en la fase preparalítica y paralítica. La fase aguda termina 48 hrs. después de la recuperación de la temperatura normal. Se presenta dolor muscular, ataque al estado. general, fiebre, parálisis asimétrica, espasmo muscular y dependiendo del nivel de afectación de los núcleos del tallo cerebral se presenta parálisis bulbar.

Cuadro Clínico:

b) Fase convaleciente período de 16 meses:
También llamada fase de recuperación.
Se subdivide en 2 fases:

I Fase de Sensibilidad: Con una duración de 2 semanas varios meses. Se encuentra hipersensibilidad y espasmo muscular, fatiga, se encuentra bien identificada la parálisis de los grupos musculares y se presentan las deformidades musculares.

II Fase de Insensibilidad: Se encuentran los grupos musculares afectados en período de recuperación, desparece espasmo muscular y los músculos ya no son sensibles.

Cuadro Clínico:

c) Fase Crónica o Residual:

Es la etapa final de la enfermedad, abarca el resto de la vida del paciente. En esta etapa el paciente ya presenta desequilibrios musculares y deformidades. Dependiendo del grupo muscular afectado se establece el síndrome de neurona motora inferior.
Las deformidades más frecuentes en estos pacientes son:

- En los miembros inferiores:
- Contractura de tejidos blandos en cadera en flexores, abductores, rotadores externos, luxación de cadera, contractura de rodilla, valgo de rodilla con torsión tibial, parálisis del cuadriceps, genurecurbatum, pie equino y pie cavo.

Diagnóstico: Se establece a través del cuadro clínico, estudios de laboratorio, estudio de líquido cefalorraquídeo, estudio de electrodiagnóstico.

Tratamiento: Se establece de acuerdo con la etapa, la distribución de la parálisis y la gravedad de esta.
Cada etapa tiene sus objetivos.

Aguda: Disminuir el dolor por medio de analgésicos y medios físicos, mantener alineados los segmentos para evitar o disminuir las deformidades; esto por medio de ortesis de tobillo pie, ortesis rodilla-tobillo-pie. Mantener el tono y los arcos de movilidad de los segmentos, prevenir la retención urinaria y la impactación fecal.

Convalecencia:
Disminuir el dolor, lograr la recuperación máxima de los músculos, recuperar y mantener los arcos de movimiento, estiramientos, prevención de deformidades y corrección si ya se establecieron por medio de ortesis.

1. Para alinear segmentos
2. Mejorar la función
3. Corregir desequilibrios musculares
4. Prevenir deformidades
   ortesis de pie, tobillo pie, rodilla, tobillo-pie y cadera-rodilla-tobillo-pie
5. Lograr la independencia en las actividades de la vida diaria.

Crónica o Residual:

Además de los objetivos de la etapa anterior, se realiza cirugía cuando ya se estableció la deformidad.
Se realizan fasciotomías, capsulotomías, transposiciones musculares, osteotomías y artrodesis.

Neurona Motora Anterior:

Trastornos del Asta Anterior:

Las características de los trastornos de las células del asta anterior son las de la lesión en la neurona motora inferior.

Anormalidades Congénitas:

Múltiples malformaciones congénitas del tallo cerebral y la médula espinal pueden afectar a las grandes células motoras de los núcleos de los nervios craneales y las células del asta anterior de la médula espinal.

Neurona Motora Anterior:

Atrofia Muscular Espinal Progresiva (AMEP):

La AMEP es una enfermedad degenerativa de etiología desconocida que afecta las células de las astas anteriores de la médula espinal y algunas células motoras de los núcleos de los nervios craneales. Se hereda como un gen autonómico recesivo, aunque se han sugerido factores que modifican la expresión genética. Por regla, entre más temprano aparezcan los síntomas menor es el tiempo de supervivencia.

Neurona Motora Anterior:

Atrofia Muscular Espinal Progresiva (AMEP):

Parece apropiado enfocar esta enfermedad del siguiente modo: un *tipo agudo* en el que los síntomas empiezan antes de los seis meses de edad y el paciente generalmente sobrevive hasta los 12 a 24 meses; un *tipo crónico* en el que los síntomas comienzan después de los seis meses de edad y el paciente puede sobrevivir hasta la adolescencia o hasta el inicio de la edad adulta; un tipo benigno *(juvenil; Kugelberg -Welander)* en el que los síntomas se manifiestan entre los 5 y 15 años de edad y generalmente sobreviven hasta la edad adulta.

Neurona Motora Anterior:

AMEP Aguda Infantil (Werdnig-Hoffmann):

Su presentación clínica es más bien típica. Las madres gradualmente se percatan de que sus hijos no son normalmente activos. El llanto se vuelve cada vez más débil y el lactante empieza a tener dificultades a la succión y deglución. Conforme la enfermedad progresa el lactante no alcanza los patrones normales de desarrollo motriz, y finalmente es incapaz de sostener su cabeza erguida, sentarse o rodarse en su cuna.

Con frecuencia el niño adopta una postura "de rana"o de "asa de jarra", boca arriba con los brazos extendidos y rotados hacia adentro y las piernas en abducción y flexionadas. La movilidad extraocular es normal, y aunque no pueden mover sus extremidades, los pacientes mantienen su atención alerta.

Neurona Motora Anterior:

AMEP Aguda Infantil (Werdnig-Hoffmann):

Presentan fasciculaciones en la lengua, pequeños temblores de los dedos y las manos, fatiga y debilidad muscular generalizada.

El tórax es aplanado, pecho excavado y debilidad de los músculos intercostales, respiración paradójica.

El clínico debe prestar especial atención a la función pulmonar, infecciones pulmonares potencialmente recurrentes a la nutrición del paciente. En la forma aguda son raras las contracturas, la terapéutica física puede ser de alguna utilidad. La enfermedad progresa muy rápido y el paciente tiene cada vez más dificultad con sus secreciones orofaríngeas. Los pacientes mueren entre los 12 y 24 meses de edad, generalmente de neumonía o trastornos respiratorio.

Neurona Motora Anterior:

AMEP Infantil Crónica:

Los síntomas comienzan entre los 6 y 12 meses de edad, y la debilidad progresa con rapidez. Los lactantes parecen normales hasta el comienzo de la debilidad, cuando se observa un claro retardo del desarrollo motriz. Los pacientes quizá pueden permanecer sentados si son sostenidos artificialmente, pero no sentarse por sí mismos, pararse o caminar; desde muy pequeños quedan confinados en silla de ruedas. Hay fatiga y debilidad muscular, en particular en los músculos proximales más que en los distales, y un temblor leve o parpadeo de los músculos pequeños de los dedos y las manos. Los reflejos osteotendinosos están disminuidos o ausentes.

Neurona Motora Anterior:

AMEP Infantil Crónica:

Es imposible predecir cuánto tiempo vivirá un niño que padece la forma crónica de la enfermedad, porque en ocasiones ésta sigue un curso relativamente benigno. Entre más tiempo sobreviva el paciente, mayor es la probabilidad de contractura en las articulaciones de la cadera y las rodillas. También se pueden presentar cifoscoliosis, deformidades equinovaras e infección pulmonar recurrente. A mayor superviviencia, más atención se debe prestar a la función pulmonar.

Al igual que la AMEP aguda, no hay tratamiento específico disponible excepto el de sostén que consiste en antibióticos cuando están específicamente indicados, y terapéutica física.
En niños de más edad y más cooperativos los ejercicios de respiración y los drenajes pulmonares son de suma importancia.

Neurona Motora Anterior:

AMEP Juvenil (Kugelberg-Welander):

Esta variedad de AMEP se consideró al principio como una forma de distrofia muscular. Los síntomas se inician generalmente entre los 5 y 15 años de edad, aunque en un principio se informó un rango de edades entre los 2 y 17 años. La debilidad progresa gradualmente. La cintura pélvica es afectada primero y los pacientes presentan anormalidades del andar y dificultad para subir escaleras. Los brazos y los hombros se vuelven débiles y puede pasar inadvertido hasta que el examen lo revela. Los pacientes pueden caminar de puntas y su apariencia muestra notable lordosis.

Hay pérdida de volumen muscular en los muslos, pero la musculatura de la pantorrilla es relativamente normal. La debilidad muscular progresa con rapidez, y puede pasar mucho tiempo antes de que los noten los padres. Mas tarde la cintura del hombro y brazo es afectada.

Neurona Motora Anterior:

AMEP Juvenil (Kugelberg-Walfaunder):

Sobreviene atrofia del antebrazo con debilidad de los músculos flexores más que de los extensores. La debilidad de los músculos faciales puede ser aparente tiempo después. Las manos y dedos presentan anormalidades posteriormente, y a veces aparecen fasciculaciones linguales. También se ha informado oftalmoplejía progresiva y síntomas de disfunción bulbar. Los reflejos osteotendinosos generalmente están disminuidos o normales.

Este tipo de AMEP es relativamente benigno y puede permitirle al paciente llevar una vida normal por varias décadas, permitiéndole seguir caminando aún 20 años después del diagnóstico. Se hereda como un gen autonómico recesivo, pero también se han informado casos con gen autonómico dominante o bien ligado al cromosoma X.

Neurona Motora Anterior:

Esclerosis Lateral Amiotrófica:

Es una enfermedad degenerativa progresiva, con signos de disfunción de la vía corticoespinal y disminución de las células de las astas anteriores de la médula espinal. Aunque por lo común afecta a los adultos, se han informado casos en que los síntomas aparecen por vez primera en la primera o segunda década de vida. Casos hereditarios o esporádicos. Los síntomas iniciales varían, pero generalmente hay debilidad asimétrica de los músculos distales; en algunos pacientes se puede presentar primero disfagia con debilidad de los músculos orofaríngeos. Se observa parálisis bulbar progresiva, espasmos musculares, calambres, sensación de dureza y pesadez de las piernas.

Neurona Motora Antrior:

Esclerosis Lateral Amiotrofica:

Hay pérdida de volumen muscular así como fasciculaciones en lengua y músculos de las extremidades. Los reflejos osteotendinosos generalmente están aumentados, pero a veces están disminuidos; la respuesta plantar es extensora. No se detectan anormalidades sensoriales. Hay fatiga progresiva y debilidad musculares, y la muerte sobreviene pocos meses a varios años después del inicio de los síntomas.

El tratamiento incluye un tratamiento de sostén radical, con especial énfasis en la función pulmonar y la prevención de infecciones pulmonares potenciales.
Ortesis para mantener la alineación prevencional y correctoras.

Neurona Motora Anterior:

Atrofia Muscular Facioescapulohumeral:

Se han publicado varios informes sobre niños y adultos con debilidad y atrofia de la cintura muscular del hombro y de los músculos de la tibia y el peroné. En ocasiones también están afectados los músculos faciales y del cuello. Sin embargo, existen pacientes con síndromes escapuloperoneales y facioscapuloperoneales cuyos hallazgos clínicos, biopsia muscular y EMG son sugestivos de un proceso neurogénico.

Neurona Motora Anterior:

Mielopatia Transversa

Se le conoce como mielitis transversa, alrededor de 50 a 70% de los pacientes tienen el antecedente de enfermedades virales inespecíficas cuya importancia no siempre es definida.

Los pacientes suelen quejarse de dolor en piernas o espalda; la hipotonía se manifiesta en forma aguda o subaguda y por regla progresas a flaccidez de las piernas y en ocasiones de los brazos. En la mayor parte de los casos es posible demostrar anormalidad sensorial en la región torácica y menos frecuentemente en la región cervical o en la lumbar. Hay pérdida del tono muscular en vejiga y esfínter anal. Algunos pacientes padecen fiebre y mucha rigidez en la nuca. Los signos y síntomas alcanzan su máximo en pocas horas a uno o días, y en varios días a algunas semanas desparece la flaccidez y el paciente presenta tono muscular aumentado, o espasticidad con hiperreflexia y respuesta plantar extensora.

Neurona Motora Anterior:

Mielopatía Transversa:

Debe determinarse con certeza si el paciente tiene alguna lesión específica, que requiera intervención neuroquirúrgica urgente, y el análisis mielográfico debe así mismo realizarse de inmediato. Los abscesos epidurales, tumores de la médula espinal y malformaciones vasculares pueden generalmente detectarse por mielografía. Tanto el médico como el neurocirujano deben observar con minuciosidad al paciente desde el principio hasta que se establezca la necesidad de intervención neuroquirúrgica. En la mielografía deberá extraerse sólo una pequeña cantidad de líquido cefalorraquídeo para minimizar el riesgo de compresión de la médula espinal. En la mielopatía transversa el LCR puede estar normal o ligeramente pleocitócico. Las cifras de glucosa y proteína en el LCR son normales. Se han detectado muchos virus como causa de la enfermedad, incluidos los de las paperas, rubéola, varicela, viruela y los de la mononucleosis infecciosa.

Neurona Motora Anterior:

Mielopatía Transversa:

De acuerdo con un estudio en adultos y niños con mielopatía transversa, un tercio de ellos se recuperó satisfactoriamente, otro tercio obtuvo mejoría moderada y el tercio restante no logró normalizar sus funciones.

Los estudios neuropatológicos han demostrado mielomalacia con lesiones focales que se extienden sobre muchos segmentos. Otros hallazgos patológicos incluyen desmielinización y formación de quistes.

Axón: Lesión de Nervio Periférico

Polineuropatía:

La Polineuropatía es un subgrupo de desórdenes de nervios periféricos que es típicamente caracterizado por ser un proceso simétrico y diseminado, habitualmente distal y gradual, que puede presentar pérdida sensitiva, debilidad muscular o una combinación de ambas. A menudo ocurre como efecto de medicamentos o como manifestación de una enfermedad sistémica. La velocidad de progresión de la polineuropatía más el carácter de ésta (axonal o desmielinizante) puede ayudarnos a identificar su etiología.

2. Axón: Lesión de Nervio Periférico:

Mononeuropatía:

Se refiere a un compromiso de un único nervio, y por lo tanto implica la existencia de causas locales, como trauma directo, compresión o atrapamiento. Ejemplo: Síndrome del Túnel del Carpo en el cual existe compresión del Nervio Mediano.

Mononeuropatía Múltiple:

Se refiere al compromiso simultáneo o secuencial de troncos nerviosos no contiguos, parcial o completamente, evolucionando en días o años. A medida que progresa la enfermedad, el déficit tiende a ser menos focal y en parche y se hace más confluente y simétrico. La principal atención debe ser al patrón de la sintomatología inicial.

Clasificación:

Aunque las poli neuropatías implican una amplia gama de procesos simétricos, usualmente dístales y graduados, son totalmente diversas debida a una variedad en el tiempo, severidad, mezcla de síntomas sensitivos o motores y la presencia o ausencia de síntomas.

La clasificación ha llegado a ser muy compleja a medida de que se identifican nuevos subgrupos y nuevas asociaciones con drogas y toxinas. Las siguientes son las principales características de los grupos mayores de poli neuropatías:

- **Según tipo de evolución**
- **Según síntomas predominantes**

Polineuropatía Axonal Aguda:

Según tiempo de evolución:

Evoluciona en días y en general son poco frecuentes; como ejemplos están la neuropatía periférica y las intoxicaciones masivas (arsénico: ingesta de 100 mg. de óxido arsenioso).

Ej. de caso: al inicio de los síntomas presentará vómitos, diarrea y falla circulatoria, de evolución en pocas horas. Dentro de 1 a 3 días desarrolla insuficiencia renal y hepática, apareciendo polineuropatía al cabo de 14 a 21 días. Luego de alcanzar una intensidad máxima, el paciente se recupera en meses evolución en semanas, hasta 6 meses. Características son las polineuropatías tóxicas y metabólicas. El tratamiento implica la eliminación del agente causal o el tratamiento de la enfermedad sistémica asociada.

Polineuropatía Axonal Crónica:

Según tiempo de evolución:

Evolución desde 6 meses a muchos años. En términos generales están las neuropatías hereditarias cuya evolución es con deterioro lento y progresivo durante más de cinco años con ausencia de síntomas positivos, la existencia de un déficit principalmente motor y carencia de un trastorno sistémico que mejor explica la causa. Son principalmente de herencia autonómica dominante, aunque también existen variedades de herencia recesiva ligada al cromosoma x.

Polineuropatía Desmielinizante Aguda:

Comprende enfermedades como el Síndrome de Guillian-Barré y polineuritis diftérica (rara)

Poli neuropatía Desmielinizante Subaguda

Son todas de tipo adquirida, pudiendo ser producidas por toxinas o por mecanismos auto inmunes.

Polineuropatía Desmielinizante Crónica:

Comprende neuropatías hereditarias inflamatorias, neuropatías asociadas a DM, disproteinemias y otros trastornos metabólicos

Según Síntomas Predominantes:

Polineuropatías Motoras

En las polineuropatías simétricas adquiridas, los músculos extensores y abductores tienden a presentar mayor compromiso que los músculos de la flexión y aducción. Por ejemplo la debilidad en las extremidades inferiores, suele afectar a los músculos peroneos y tibial anterior, con el consiguiente pie en péndulo y debilidad en la eversión, más que el grupo del gastronemio y/o a los inversores del pie. En la mayor parte de las polineuropatías, las piernas se afectan más que los brazos y los músculos distales con mayor intensidad que los proximales.

Según Síntomas Predominantes:

Polineuropatías Sensitivas:

Suelen presentar sensación de hormigueo, quemazón, clavadas en bandas a nivel talones y/o las puntas de los dedos de los pies o de forma generalizada en plantas. Al empeorar el proceso, el déficit sensitivo se desplaza centrípeta de forma gradual en calcetín. Puede haber compromiso de la marcha por alteración en propiocepción.

Según Síntomas Predominantes:

Epidemiología:
Los datos epidemiológicos acerca de la polineuropatía son relativamente limitados, en parte porque es muy variable en su severidad, etiología y aun patología dentro de una población.

Patogénesis:
La patogénesis de la polineuropatía depende de la etiología del desorden:

Clínica:
El cuadro clínico puede ser muy amplio, con rangos que van desde un paciente asintomático o levemente sintomático, que ocasionalmente es detectado a través de un detallado examen sensitivo a pacientes con cuadro avanzado típico, la cual puede o no asociarse a alteraciones detectadas por el examen físico.

Según Síntomas Predominantes:
Polineuropatias Axonales crónicas (DM, IRC):

- Las más frecuentes. El daño tiende a ser relacionado a la longitud de los axones, siendo los más largos los primeros en afectarse, por lo que los síntomas comienzan a nivel de las extremidades inferiores.
- Síntomas sensitivos con frecuencia preceden los síntomas motores. El paciente típicamente se presentan con una lenta y progresiva pérdida sensorial y disestesias, tales como adormecimiento o sensación de quemadura o dolor en la planta de los pies o anormalidades leves de la marcha. A medida que la enfermedad progresa, empieza leve debilidad de las piernas y pueden ser seguidos de síntomas en las manos, lo que produce una pérdida de sensibilidad en distribución de guante y calcetín. El adormecimiento en casos seve-ros se puede extender proximal afectando los músculos intercostales y causando pérdida sensitiva a nivel esternal.

Según Síntomas Predominantes:

- **Polineuropatías Axonales Agudas** (ejemplo son por exposición a tóxicos o porfiria): La forma de presentación puede ser similar a la anterior pero con síntomas mucho más fulminantes. El dolor es a menudo el principal síntoma aunque puede estar ausente. Los síntomas tienden a empeorar en el curso de dos a tres semanas luego se recuperan en meses.

- **Polineuropatía desmielinizante aguda** (Síndrome de Guillian-Barre):

La enfermedad afecta primero fibras predominantemente motoras, por lo que la debilidad es uno de los síntomas iniciales. Eventualmente la mayoría presentará disestesias distalmente en piernas y brazos. Pueden presentar dificultad para la marcha por alteración de la propiocepción.

Según Síntomas Predominantes

- **CID** (Poliradiculoneuropatía desmielinizante Crónica Inflamatoria: Se presenta con debilidad y pérdida sensorial generalizada simultáneamente.
- **Polineuropatías Hereditarias**: A menudo no presentan síntomas, pasando desapercibidas debido a la lenta progresión

La historia es muy importante para distinguir entre polineuropatía y mononeuropatía Múltiple.

Ocasionalmente los pacientes con polineuropatía presentan síntomas que comienzan por uno de los pies o son más pronunciados en uno de ellos. La Mononeuritis Múltiple se presenta en forma aguda y usualmente afecta múltiples nervios no relacionados.

Según Síntomas Predominantes:

A veces se presenta con síntomas motores y sensitivos simétricos que afectan ambas piernas y pueden ser difíciles de diferenciar de una polineuropatía severa subaguda.

Al examen la diferencia podría ser dada por la relativa conservación de un nervio (ejemplo tibial post) comparado con otro (ejemplo peroneo).

Examen Físico:

Los hallazgos son similares dependiendo del tipo de polineuropatía (axonal o desmielinizante) y de la clase de nervios que esté comprometida (motor o sensitivo).

Según Síntomas Predominantes:

En un paciente con **polineuropatía axonal,** puede encontrarse pérdida de la musculatura intrínseca de los pies o extremidades inferiores; en casos más severos, hallazgos similares pueden ser encontrados en las manos. Pérdida de sensibilidad distal a los pinchazos, tacto superficial, vibración, frío y propiocepción.

Los Reflejos pueden estar disminuidos o estar ausentes dístales principalmente.

Según Síntomas Predominantes:

Polineuropatía con desmielinización:

En los casos más fulminantes, la debilidad es casi de regla. Los músculos dístales son predominantemente afectados, aunque la debilidad puede afectar músculos proximales en algunos individuos. La sensibilidad está reducida, grandes fibras mielinizadas están dañadas, lo que produce anormalidades al examen vibratorio y de propiocepción sin proporción con la perdida de temperatura y sensibilidad a los pinchazos. Reflejos osteotendinosos están reducidos difusamente y a menudo están ausentes.

Según Síntomas Predominantes:

Curso Clínico

La evolución de las polineuropatías varía desde rápido empeoramiento en unos pocos días a un proceso indolente que demora muchos años.

Los pacientes con polineuropatía axonal generalmente experimentan una lenta progresión en un período de años. Ej. son los pacientes con polineuropatía diabética o individuos ancianos con una polineuropatía axonal idiopática, en que la pérdida sensitiva asciende lentamente y se incrementa en severidad en las piernas antes que las manos se vean afectadas.

Según Síntomas Predominantes:

En los pacientes con **polineuropatía axonal** secundario a **toxinas** (polineuropatía alcohólica), las exacerbaciones aumentan con el consumo.

Cuando ha ocurrido un evento puntual, como por ejemplo en la polineuropatía axonal secundaria del paciente crítico, se da una recuperación gradual pero incompleta de la sensibilidad y fuerza distal, a menudo en un periodo de meses a años.

Según Síntomas Predominantes:

El curso de las **polineuropatías desmielinizantes** es sumamente variable: en pacientes con **Sx. de Guillian-Barré**, un período de 2 a 6 semanas de declinación es seguido de uno de estabilización y eventual mejoría en varios meses. La recuperación depende generalmente de la severidad del evento inicial.

En pacientes con CIDP, las exacerbaciones pueden ser seguidos por períodos de estabilidad en algunos mientras que en otros hay una constante y progresiva declinación.

En pacientes con **polineuropatías desmielinizantes congénitas**, tales como el Charcot-Marie-Tooth, tienen también un curso variable, aún entre miembros de la misma familia. Algunos pueden presentar la enfermedad en la niñez, mientras que otros recién pueden aparecer en la 7ma y 8va década. Después de la presentación, una lenta pero inevitable progresión de la enfermedad siempre ocurre.

Evaluación Diagnóstica:

Un estudio extenso puede no ser necesario en un paciente que tenga una enfermedad leve y de causa conocida (DM o ingesta de alcohol). Por otro lado una evaluación debe ser completa si no está clara la causa de la enfermedad o esta es rápidamente progresiva.

En adición a las preguntas propias acerca de la evolución de la polineuropatía, hay que preguntarle al paciente por antecedentes de infecciones virales recientes, otros síntomas sistémicos, nuevos medicamentos, exposición a solventes, metales pesados, potenciales toxinas, así como consumo OH o antecedentes familiares.

Estudios Electrofisiológicos:

Velocidades de Conducción: Permite determinar la velocidad de conducción nerviosa, siendo la velocidad normal a nivel de extremidades superiores de 50-70 m/seg. y en las extremidades inferiores de 40-60 m/seg.

Trastornos desmielinizantes:

- Velocidad de conducción lenta.
- Dispersión de potenciales de acción evocados.
- Conducción en bloque.
- Marcada prolongación de latencia a distal.

Estudios Electrofisiológicos:

Trastornos axonales:

Amplitud reducida de los potenciales evocados.
Velocidad de conducción relativamente conservada.

EMG:

El patrón de actividad eléctrica de un músculo (EMG), se mide a través de un electrodo de aguja que se inserta en la masa muscular. La naturaleza y el patrón de las alteraciones observadas, dependen de la afectación de los distintos niveles de la unidad motora (conjunto formado por una neurona del asta anterior de la médula espinal, su axón, sus uniones neuromusculares y todas las fibras inervadas por este axón).

Estudios Electrofisiológicos:

El músculo relajado eléctricamente está en silencio; cuando ocurre una contracción, se provoca la activación de un pequeño número de unidades motoras produciéndose un reclutamiento de otras unidades, dependiendo del grado de actividad voluntaria. Los potenciales normales son bio trifásicos.

En las neuropatías, se produce una pérdida de unidades motoras, con un menor número de unidades activadas, pudiendo identificarse a través de este examen si el trastorno es del asta anterior o del trayecto del nervio.

La denervación produce ondas agudas positivas (reflejan irritabilidad de las fibras musculares), potenciales de fibrilación y descargas repetitivas complejas.

Laboratorio:

Habitualmente comprende BH completa, Química Sanguínea, concentración de vit. B12, idealmente habría que solicitar esta batería de exámenes una vez que se tenga el resultado de la EMG/ECN ya que evitaría al paciente entrar en gastos excesivos.

Estudios adicionales contemplan punción lumbar, estudio genético, biopsia de nervio o músculo.

Biopsia:

La biopsia de nervio (y actualmente la de piel) es ocasionalmente útil para establecer el diagnóstico de la causa subyacente de la polineuropatía. La biopsia de nervio es generalmente reservada para pacientes en quienes es difícil establecer si el proceso es predominantemente axonal o desmielinizante. También es útil en pacientes con síntomas que sugieren compromiso primariamente de pequeñas fibras (Ej. Polineuropatías dolorosas que afectan las sensaciones térmicas y dolorosas con electrofisiología relativamente normal), en las cuales la EMG no es capaz de evaluarlas efectivamente. La biopsia de nervio es de bajo rendimiento y debería evitarse en pacientes con polineuropatías subagudas o crónicas distales simétricas.

El nervio sural en el tobillo es el sitio preferido para la biopsia de nervio cutáneo. Raramente otros nervios pueden ser biopsiados, tales como el nervio safeno, radial o el nervio cutáneo intermedio del muslo.

Test Sensoriales Cuantitativos:
Miden el grado de perdida sensitiva en varias modalidades, incluyendo temperatura y vibración. Es útil en algunos pacientes para identificar anormalidades tenues y/o demostrar la progresión o estabilidad de la enfermedad.

Tratamiento:

Tratamiento de la causa subyacente
Polineuropatías axonales.
Tratamiento de los síntomas y prevención de complicaciones manejo del dolor:

- Antidepresivos Tricíclicos: han sido la principal terapia en las polineuropatías dolorosas y son más efectivos que los Inhibidores de la Recaptura de Serotonina (IRS).
- Gabapentina constituyen la segunda línea de tratamiento, y podrían ser incluso más potentes que los Triciclicos.
- Otros: Carbamazepina, Baclofeno.

Una aproximación estándar en el manejo del dolor sería inicialmente con Antidepresivos Tricíclicos (ej. Desipramina 10 a 50 mg/noche v.o.). Si no son efectivos, la segunda línea está dada por la Gabapentina, y luego Carbamazepina, Fenitoína y otros de tercera línea.

Manejo de la debilidad:

- Terapia física, ocupacional
- Uso de cabestrillos y aparatos ortésicos para pies, y extensores superiores para evitar deformaciones, plantillas, zapatos modificados, ortesis en tobillo ayudan para caminar mejor.
- Prevención de la formación de úlceras en los pies. Junto al manejo del dolor, constituye uno de las principales metas en el tratamiento de este tipo de pacientes.

Guillian Barré:

Es una polineuropatía aguda, frecuentemente severa, de etiología autoinmune. Su frecuencia es de un 1:1000000 por mes, con igual frecuencia tanto en hombres como mujeres, y de mayor frecuencia en adultos.

Clínica:
Se presenta como una parálisis motora arrefléxica de rápida evolución, de tipo ascendente. La debilidad evoluciona dentro de horas a pocos días, y frecuentemente se acompaña de disestesias y prurito.
Las piernas son más afectadas que los brazos, y una parálisis facial se puede encontrar hasta en 50% de los casos.

Puede haber afectación de los nervios craneanos, causando debilidad bulbar, por lo que pueden presentar dificultad para la movilización de secreciones y protección de la vía aérea.

La mayoría de los pacientes requiere hospitalización y hasta un 30% llega a requerir ventilación mecánica. Fiebre u otros síntomas generales están ausentes.

En un 75% de los casos existe el antecedente de una infección respiratoria entre 1 a 3 semanas antes. Se ha asociado a cultivos positivos para C. Jejuni, CMV, VEB; a infecciones por micoplasma; a vacunaciones (influenza); otras enfermedades como linfoma, LES, VIH.

Al examen físico los ROT rápidamente desaparecen, con importante disminución de la propiocepción. Los déficit sensitivos (como temperatura y dolor) son leves. La presencia de disfunción vesical se puede observar hasta a un 20% de los casos, siendo más bien de carácter transitoria.

Fisiopatología:
Una vez que aparece desmielinización de neuronas, se origina un bloqueo de la conducción, lo que produce parálisis flácida y alteraciones sensitivas. Con el inicio de la remielinización, se inicia una rápida recuperación de los síntomas.

Laboratorio:
En el LCR puede demostrarse un aumento de las proteínas (100 a 1000 mg/dl.), sin leucocitosis, aunque generalmente si es tomada la muestra dentro de las primeras 48 hrs. los valores son normales.

EMG/ECN:
Se observa prolongación de la latencia a distal, con disminución de velocidad de conducción y dispersión de los potenciales evocados. Si el compromiso es axonal puro, hay una disminución de amplitud de los potenciales de acción.

Tratamiento:
El tratamiento debe ser de inicio precoz:

- Inmunoglobulinas IV en altas dosis: 2 gr/kg peso, por cinco días.
- Plasmaféresis: 40 a 50 mg/kg por 4 a 5 días.
- Terapia física y terapia ocupacional.
- Ventilación mecánica en los casos que llegan a requerirlo.
- Alineación de segmentos para prevenir contracturas y deformidades por medio de ortesis tobillo pie. En la fase de recuperación ayuda de ortesis tobillo pie, plantillas y zapatos con diversas modificaciones.

El uso de corticoides no ha mostrado utilidad.
Con este tratamiento puede producirse recaída entre la segunda y tercera semana.

Pronóstico:

85% de los casos logra recuperación de la función en meses u años, aunque en algunos puede persistir arreflexia.
La mortalidad es menor al 5%, generalmente secundario a compromiso pulmonar, siendo la de peor pronóstico la modalidad sensitivo-motora.

3. Unión Mieloneural:

Miastenía Grave :

Es una enfermedad que afecta la transmisión de los impulsos a nivel de la unión mieloneural. Se caracteriza por fatiga excesiva y parálisis del los músculos voluntarios después de actividad repetitiva o de la tensión prolongada, con tendencia notable a recuperar el poder motor después de un período de inactividad y disminución de la tensión muscular.

La frecuencia de la miastenia grave se notifica de manera variada de uno en 50 000 a uno en 10 0000 habitantes. Se presenta en cualquier edad.

El 10% presentan síntomas en la lactancia o la infancia.

Se afecta más la mujer en una relación de 4.5:1 en la primera década se invierte en la edad madura.

Miastenía Grave:

Se considera un trastorno autoinmune, se produce un anticuerpo vs. antígeno proteínico de la placa terminal que se cree interfiere con la transmisión neuromuscular normal.

La Miastenia ha sido subdividida en 3 grupos:

1. Miastenia grave transitoria neonatal
2. Miastenia grave neonatal persistente (congénita)
3. Miastenia grave juvenil

1. Miastenia grave transitoria neonatal:

En este tipo todos los lactantes nacen de madres con miastenia grave. Los síntomas se inician pronto después de nacer, consisten en debilidad muscular generalizada con pocos movimientos espontáneos, respuesta débil de moro, succión débil, debilidad facial, ptosis, debilidad respiratoria y disfagia. Estos síntomas duran menos de 4 semanas. Si el pequeño no se trata puede morir. El tratamiento con prostigmina producirá recuperación.

3. Miastenia Grave Neonatal Persistente (Congénita):

Las madres no sufren de miastenia grave: Las características clínicas consisten en ptosis, llanto débil y debilidad generalizada.

Más tarde hay oftalmoplejia externa. Son raras las afecciones de los músculos bulbares y las dificultades respiratorias y en general los síntomas son de grado leve. La enfermedad tiene una evolución prolongada y es resistente hasta cierto punto al tratamiento farmacológico, la prostigmina aliviará los síntomas en casi todos los casos.

3. Miastenia Grave Juvenil:

Los síntomas se inician después de los 10 años de edad.
No hay antecedentes hereditarios de miastenia. El síntoma principal es la ptosis y suele ser simétrico puede ser unilateral o bilateral asimétrico ocurre a menudo debilidad de las extremidades inferiores y superiores, El pequeño no camina distancias largas sin descansar, con dificultada para subir escaleras, hay debilidad de glúteos mayores, medios.

La debilidad de los músculos de la cara presenta una expresión de tristeza a menudo no esta acorde con el estado emocional verdadero. Hay debilidad de los músculos que intervienen en la masticación, disartria, dificultad para la deglución por debilidad de los músculos voluntarios de la parte superior de la faringe.
Los trastornos respiratorios no son raros.

3. Miastenia Grave Juvenil:

La fatiga de los músculos voluntarios es siempre menor por la mañana, conforme avanza el día la debilidad se hace más notable. Los reflejos están normales.

El diagnóstico se hace por los antecedentes de debilidad muscular precipitada por la actividad. Se confirma por medio de la prueba con cloruro de edrofonio.

La electromiografía muestra los potenciales de acción de los músculos estimulados de manera repetida con disminución gradual de la amplitud conforme se prosigue con el estudio.

3. Miastenia Grave Juvenil:

Tratamiento:

Se hace con neostigmina, piridostigmina, La dosis de estos medicamentos depende de la gravedad de la enfermedad y la edad del paciente.

El tratamiento en rehabilitación consiste en dar soporte a través de ejercicios para mejorar la respiración y apoyo cardiovascular.

En las extremidades inferiores mantener la movilidad completa, evitar desequilibrios musculares o deformidades por medio de ortesis de rodilla-tobillo-pie, tobillo-pie. Así como el fortalecimiento por medio de ejercicios submáximos.

4. Fibras Musculares y Membrana Celular:

Enfermedades Primarias del Músculo:

Una miopatía es una enfermedad primaria del músculo, ya sea que la anormalidad sea estructural, electrofisiológica o bioquímica, siempre que no haya anormalidad neurológica relacionada. Una distrofia muscular es una enfermedad primaria del músculo genéticamente determinada, que se caracteriza por una degeneración de las fibras musculares. La debilidad es el común denominados, de las enfermedades del músculo.

Distrofia Muscular de Duchenne:

Esta forma maligna de distrofia muscular se hereda como un rasgo recesivo ligado al cromosomas por lo cual se presenta casi exclusivamente en los hombres, pero en alrededor de uno de cada tres pacientes es de tipo esporádico, dado que no tienen antecedente del padecimiento en su familia. Se ha informado de mujeres con anormalidades cromosómicas que presentan los síntomas típicos de esta enfermedad. Los lactantes parecen normales hasta que intentan caminar o correr: El tiempo pasa y el niño no aprende a caminar por sí mismo. Los padres se dan cuenta que el niño es torpe, se cae fácilmente, y no puede caminar sin arrastrase.

Distrofia Muscular de Duchenne:

Tiene dificultades para levantarse del suelo y por fin "trepa" sus piernas (signo de Gower); es muy lordótico, muchas veces camina de puntas, y tiene dificultades para subir escaleras. Casi siempre, al final del día, el niño se queja de dolor en la pierna o en la pantorrilla. Los síntomas generalmente se vuelven aparentes para el tercer o cuarto año de vida. Si el paciente tiene un hermano afectado con los mismos síntomas, los padres se percatarán más pronto de la debilidad muscular.

Distrofia Muscular de Duchenne:

Con mucha frecuencia hay agrandamiento de la porción posterior de la pantorrilla; pocas veces otros músculos están aumentados, como el cuadriceps, el deltoides y el infraespinal. Los músculos se sienten "como masa" o "como hule" a la palpación. Temprano en el curso de la enfermedad, la debilidad de las extremidades superiores es ligera. Por regla general, la debilidad es simétrica y los músculos proximales están más afectados que los distales. Los reflejos osteotendinosos están disminuidos o ausentes, excepto por la sacudida del tobillo que persiste hasta que la enfermedad está muy avanzada.

Distrofia Muscular de Duchenne:

Hay pérdida progresiva de la fuerza muscular y la mayor parte de los pacientes terminan en silla de ruedas temprano en la adolescencia. Los períodos de inmovilidad parecen aumentar la incapacidad de caminar en el paciente, y cuando se le confina a la silla de ruedas, las caderas, rodillas, y en particular los tendones del talón se vuelven muy vulnerables a sufrir contracturas y puede haber también cifoscoliosis.

Distrofia Muscular de Duchenne:

Conforme la enfermedad progresa, disminuye el movimiento facial y se pierde el control del movimiento de la cabeza. Las malformaciones torácicas alteran la función respiratoria, y los pacientes están expuestos a infecciones pulmonares recurrentes. Muchos niños desarrollan una gran obesidad, pero un pequeño número de pacientes permanecen muy delgados. La mayoría de los pacientes muestran retraso mental, y la depresión crónica es muy común. Su supervivencia suele ser menor de 20 años, pero algunos pueden sobrevivir hasta la tercera década de la vida.

Distrofia Muscular de Duchenne:

La concentración de creatinina fosfocinasa sérica se encuentra en extremo elevada. Esta enzima puede estar significativamente elevada temprano en la vida, desde antes que haya evidencia clínica de debilidad. La disminución de la enzima en el suero parece ser proporcional a la pérdida de volumen muscular y a medida que progresa la enfermedad hay una reducción en las concentraciones de CPK. Por otro lado, algunas enzimas, como la aldolasa, deshidrógenasa láctica, transaminasa del ácido glutámico, oxalacético y transaminasa glutámico pirúvica, están aumentadas, pero en menor grado. En alrededor de 80% de los pacientes hay anormalidades cardíacas, incluso arritmias.

Distrofia Muscular de Duchenne:

El médico puede instituir medidas de mantenimiento con especial énfasis en la función pulmonar. La terapéutica física es lo más importante, y desde el principio debe tener por objetivo prevenir contracturas en el tendón de Aquiles. Cuando se observa que el estiramiento del talón ya no produce mejoría se puede intervenir quirúrgicamente el tendón de Aquiles, de preferencia bajo anes-tesia local. El paciente debe caminar lo más pronto posible des-pués de la cirugía, a más tardar a los pocos días también debe considerarse la corrección quirúrgica de las contracturas de la cadera, y aditamentos ortopédicos largos en las piernas pueden permitir al paciente poder caminar durante algunos años. Es aconsejable no separar al niño de su familia; resulta muy prove-choso hacer que la familia participe en algún programa de orien-tación especial.

Distrofia Muscular de Duchenne:

La prueba exploradora más confiable en la actualidad para esta enfermedad, es la determinación de la concentración sérica del CPK, que deberá realizarse una vez por semana durante 3 o 4 semanas, y si en cualquiera de los exámenes la prueba refleja una cifra anormalmente elevada, se concluye que esa persona es portadora del gen de la enfermedad. Sin embargo, si todas las mediciones dan valores normales, aún así hay casi 20% de probabilidad de que tal persona sea portadora del gen. No existe ninguna prueba enzimática con la que se pueda detectar esta enfermedad en el periodo prenatal; aunque sí es posible determinar el sexo del feto para que, si es de sexo masculino, los padres puedan considerar la opción del aborto.

Distrofia Muscular de Becker:

Este tipo de distrofia muscular es relativamente benigna, aunque semejante en su presentación clínica a la distrofia de Duchenne. Los síntomas de debilidad muscular suelen observarse hasta la segunda década de vida y el progreso de la debilidad es más lento.

Los pacientes desarrollan una debilidad semejante en la pelvis, y posteriormente en los músculos del hombro, y pueden mostrar tendencia a caminar de puntas. Algunos tienen áreas musculares agrandadas, como en la distrofia de Duchenne. El inicio de la enfermedad está retardado, al igual que su curso y los pacientes pueden seguir caminando por varias décadas o hasta que mueren hacia la mitad de su vida adulta.

Distrofia Muscular de Becker:

Aquí es menor la probabilidad de desarrollar contracturas en las articulaciones o cifoescoliosis, y también es baja la frecuencia de retraso mental. La CPK sérica puede estar moderadamente aumentada, y el ECG con frecuencia es similar al de pacientes con distrofia muscular de Duchenne.

La detección de los portadores del gen de este trastorno no es tan confiable como en la distrofia muscular de Duchenne, porque tan solo un 50% de los portadores presentará elevaciones anormales de la CPK en el suero. Existe suficiente evidencia genética para diferenciar la distrofia benigna (Becker) de la maligna (Duchenne).

Distrofia Muscular Facioscapulohumeral:

Esta enfermedad se hereda como un rasgo autonómico dominante. El inicio de los síntomas es virulento y casi siempre ocurre en la segunda década, aunque en ocasiones los signos y síntomas pueden estar presentes desde la primera década. Los pacientes se dan cuenta que tienen dificultad para silbar, inflar un globo o sorber con popote, pero no le dan importancia hasta que examinan con detenimiento su aleta escapular. A la primera evaluación, se observa fatiga y debilidad de los músculos faciales, de la musculatura del hombro y de los músculos proximales de los brazos. Por regla general el progreso de los signos y síntomas es lento. Por último, sobreviene debilidad de la porción anterolateral de las extremidades inferiores y pie en gota; también puede haber debilidad de la cintura muscular pélvica.

Distrofia Muscular Facioscapulohumeral:

Los datos clínicos varían desde debilidad facial moderada, que puede pasar inadvertida, hasta fatiga y debilidad considerables.

Los músculos faciales presentan disminución de su volumen y hay escaso movimiento en el rostro. Los orbiculares, orales y cigomáticos, están débiles y frecuentemente el paciente frunce los labios ("boca de tapir"). Los músculos del cuello, la musculatura del hombro y los músculos proximales de los brazos muestran fatiga y debilidad, y los hombros pueden colgar fláccidos. Cabe hacer notar, que los músculos deltoides preservan su fuerza.

Distrofia Muscular Facioescapulohumeral:

La seudo hipertrofia muscular es rara pero puede presentarse en el deltoides o en los músculos de la pantorrilla. Algunos pacientes tienen gran asimetría de sus extremidades. El hueso escapular (omóplato) no se encuentra estabilizado del modo normal por la musculatura y por consiguiente al tratar de abducir el brazo se produce un aleteo escapular. La debilidad de los músculos de la pelvis muchas veces pasa inadvertida hasta que se examina al paciente. Por regla general, el paciente es muy lordótico; los músculos posteriores de la pantorrilla tienen más fuerza que los antero laterales y los pies tienden a colgar. Los reflejos osteotendinosos están disminuidos o ausentes.

Distrofia Muscular Facioescapulohumeral:

Si los síntomas están presentes en preescolares, el curso clínico casi siempre es más grave. La debilidad facial puede ser tan significativa que el niño no puede siquiera cerrar los párpados o la boca. La fatiga y debilidad muscular son también considerables en las extremidades y el tronco, lo cual puede confinar al niño en cama o silla de ruedas antes de cumplir los diez años de edad. La lordosis suele ser notable y la espalda puede mostrar anormalidades.

La CPK puede estar normal o moderadamente elevada en el suero. Por regla general, la función cardiaca es normal en esta enfermedad, y la inteligencia suele ser normal.

Distrofia Muscular Facioescapulohumeral:

En la mayoría de los pacientes la enfermedad sigue un curso relativamente benigno no obstante deben ser observados de cerca durante varios años. Aquellos pacientes con gran dificultad para elevar los brazos pero en los que la enfermedad se ha estabilizado pueden obtener mejoría de las técnicas ortopédicas que fijan el omóplato. Sin embargo, estos pacientes deberán seleccionarse con mucho cuidado.

Se han informado pacientes con fatiga y debilidad muscular que afectan primariamente los músculos escapulares y los antero laterales de la pantorrilla.

Distrofia Escapuloperoneal:

Con menos frecuencia, otros músculos pueden estar afectados. Los síntomas son benignos y aparecen entre la segunda y cuarta décadas de vida. Los informes son variables y se han descrito pacientes con cuadros clínicos, biopsia muscular y EMG característicos, por lo cual se concluye que se trata de un proceso miopático; por otro lado, también hay pacientes cuyos cuadros son más compatibles con un proceso neurogénico.

El médico deberá proceder con extrema cautela al efectuar el diagnóstico definitivo. No se ha identificado ningún patrón constante del modo de herencia de esta enfermedad, aunque en la mayor parte de los casos informados se detectó un gen recesivo autonómico.

Distrofia Miotónica:

Esta enfermedad, que se hereda como un rasgo dominante autonómico, afecta a pacientes de todas las edades y se caracteriza por fatiga y debilidad muscular, y miotónia.

Con frecuencia, esta enfermedad no se diagnostica por décadas aunque el paciente sabe que tiene "una poca de rigidez", sin embargo no le presta importancia ya que muchas veces otros miembros de su familia también presentan la misma anormalidad.

La enfermedad afecta también a otros tejidos, por ejemplo al cristalino, los testículos, otros tejidos endocrinos y al hueso. Los músculos más afectados son el elevador del párpado, el facial, temporal, masetero y esternocleidomastoideo.

Distrofia Miotónica:

Muchas veces hay un "hundimiento" de las fosas temporales, ptosis y la apariencia de "cuello de cisne" típica de estos pacientes. Por regla general, están afectados los músculos del antebrazo, mano y los anterolaterales de las extremidades inferiores. La debilidad distal es mayor que la proximal.

Conforme progresa la enfermedad se generaliza la debilidad y al afectarse los músculos del paladar y la faringe la voz se vuelve muy nasal. Es común que el paladar sea muy angosto y con arco muy pronunciado. Puede haber algún trastorno extraocular que manifiesta al cerrar los párpados con fuerza para luego relajarlos. Los ojos permanecen vueltos hacia arriba durante varios segundos después de que se reabren los párpados.

Distrofia Miotónica:

La apariencia física de los pacientes es impresionante, y es muy común que sus funciones mentales estén disminuidas. Las cataratas son muy frecuentes, y una exploración del ojo con lámpara de ranura es el mejor método para detectar los puntos lenticulares sub capsulares (anterior y posterior) en la mayoría de los niños afectados y en todos los adultos. Puede haber anormalidades cardiacas, incluyendo de conducción y arritmias; el ECG puede mostrar prolongación del intervalo PR. Es característico que en el hombre haya calvicie frontal progresiva y atrofia testicular, y aunque puede ser impotente no hay pérdida de la fertilidad. Las mujeres presentan irregularidades menstruales, pero la fertilidad disminuye sólo un poco.

Distrofia Miotónica:

La frecuencia de diabetes clínica se encuentra un poco aumentada, pero es común encontrar un aumento en la respuesta insulínica al elevarse la concentración de glucosa.

Las malformaciones del cráneo incluyen hiperostosis de la Bóveda craneal, silla turca reducida y senos paranasales aumentados.

No hay disponible tratamiento específico para la fatiga y debilidad muscular. En algunos pacientes se observa disminución de la miotonía con la administración de procaínamida, quinina o fenitoína, pero el valor terapéutico de estos medicamentos no está reconocido en forma unánime. La debilidad y la demencia son de mayor importancia que la miotonía.

Distrofia Miotonica Congénita:

En esta enfermedad generalmente está afectado alguno de los padres, a menudo la madre (89%). Por regla, la madre tiene antecedente de hidramnios. El lactante casi siempre nace hipotónico, con displejía facial y con dificultades a la succión y deglución. La mayor parte o quizá todos los pacientes presentan contracturas de una o más articulaciones; algunos presentan hipoplasia del diafragma.

La ausencia de movilidad facial, la debilidad a la succión y deglución y llanto débil puede conducir a un diagnóstico erróneo de síndrome de Mobius, atrofia muscular espinal, miopatía congénita o miastenia grave aguda.

Distrofia Miotonica Congénita:

Si los trastornos nutricionales y respiratorios pueden corregirse satisfactoriamente durante los primeros meses de vida, casi siempre se observa una gran mejoría en los síntomas respiratorios y de la deglución. Pero conforme crece el niño, las características de la distrofia miotónica se manifiestan en el rostro inexpresivo con la boca abierta y el labio superior en forma de "tienda de campaña". La miotonía puede ser evidente hasta la segunda mitad de la primera década.

La CPK sérica no es de mucho valor en el diagnóstico y puede estar normal o ligeramente elevada.

Distrofia Miotonica Congénita:

Esta forma de distrofia muscular no es muy común. La debilidad se vuelve aparente durante la segunda o tercera década de vida, y la musculatura de la pelvis o del hombro puede ser la primera afectada. Sin embargo, la regla es que los primeros afectados sean los flexores y extensores de la cadera que se vuelven ligeramente atróficos y débiles; los músculos de la región posterior de la pantorrilla aumentan de tamaño. Gradualmente los músculos antero laterales de la pierna se debilitan.

También los músculos proximales del brazo se debilitan así como el deltoides, a diferencia de la distrofia muscular facioescapulohumeral.

Distrofia Miotonica Congénita:

Se observan áreas localizadas de agotamiento muscular en el bíceps o el cuadriceps lo cual le da al músculo un aspecto "festoneado". Si está presente, la debilidad muscular del rostro es ligera. Los reflejos osteotendinosos están disminuidos. No hay deterioro significativo de las facultades mentales. La muscu-latura del hombro puede ser afectada en cualquier momento durante los siguientes 10 a 15 años, los hombros se encorvan y sobreviene debilidad de los flexores y extensores del cuello.

Debido a la falta de especificidad de esta categoría nosológica se debe tener cuidado de o pasar inadvertidos otros procesos miopáticos. La distrofia muscular de las extremidades se hereda como un gen recesivo autonómico en 60% de los casos; el resto son casos esporádicos, sin antecedentes de la enfermedad en la familia.

Distrofia Muscular Distal:

Esta forma de distrofia es muy rara, y se hereda como un gen autosómico dominante. La debilidad de los músculos distales puede manifestarse antes de los 2 años de edad, y la flaccidez bilateral de los pies y debilidad de las manos y los antebrazos casi siempre son evidentes muy temprano en la niñez. Al parecer, después de los 18 años de edad los síntomas ya no progresan más. Las concentraciones de CPK sérica están normales. El EMG y la biopsia muscular son característicos de un proceso miopático. Esta enfermedad difiere de otras distrofias musculares en que la distribución de la fatiga y la debilidad es distal, en tanto que en otros padecimientos los músculos afectados casi siempre son los proximales.

Distrofia Muscular Congénita:

Este diagnóstico suele realizarse en lactantes que nacen con hipotonía y debilidad de los músculos de las extremidades, tronco y rostro, siempre y cuando la biopsia del músculo revele cambios característicos de la distrofia muscular. En esta enfermedad, los síntomas informados varían ampliamente, por lo cual se aconseja tener gran cautela al diagnosticarla.

Con mucha frecuencia los pacientes tienen dificultades a la succión y para deglutir. Las contracturas pueden ser progresivas y afectar a diversos músculos. La disminución de la fuerza muscular tiende a ser invariable; los reflejos osteotendinosos pueden estar disminuidos o ausentes. La capacidad sensorial no es afectada. El desarrollo se retrasa, pero las funciones mentales casi siempre son normales.

Distrofia Muscular Congénita:

La CPK sérica puede estar normal o mostrar un pequeño aumento. Por regla general, la EMG pone de manifiesto cambios indicativos de un proceso miopático. La biopsia muscular casi siempre es muy reveladora, y muestra todos los cambios típicos de una distrofia muscular. Puesto que el curso de esta enfermedad es relativamente benigno, debe preferirse una terapéutica física radical y recurrir a aditamentos ortopédicos como férulas de uso nocturno, para mantener alineadas las segundas ortesis de tobillo-pie.

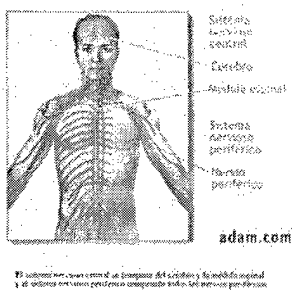
Neurona Motora Superior:

Parálisis Cerebral:

Bajo el término de Parálisis Cerebral se conoce la alteración de la postura y del movimiento que a veces se combina con alteraciones de las funciones superiores, producidas por una lesión no progresiva, a nivel del Sistema Nervioso Central.

Esta lesión puede suceder durante la gestación, el parto o durante los primeros años de vida, y puede deberse a diferentes causas, como una infección intrauterina, malformaciones cerebrales, nacimiento prematuro, asistencia incorrecta en el parto.

Parálisis Cerebral:



El 70% de la parálisis cerebral ocurre antes del nacimiento (prenatal); 20% ocurre durante el período del nacimiento (perinatal) y 10% ocurre durante los primeros dos años de vida (postnatal).

La Parálisis Cerebral es el segundo trastorno más común del cerebro en desarrollo, sobrepasado solamente por el retraso mental.

Las **afectaciones más comunes** son la perturbación del tono muscular, postura y movimiento, así como las interferencias producidas en el desarrollo neuropsíquico. A los problemas del movimiento se pueden asociar otros de diversa índole y no menos importantes. Se trata de problemas clínicos, sensoriales, perceptivos y de comunicación. Existe una enorme **variedad de situaciones personales**, no generalizables que dependen del tipo, localización, amplitud y difusión de la lesión neurológica. Así, en algunas personas la Parálisis Cerebral es apenas apreciable, mientras que otras pueden estar muy afectadas y necesitar de terceras personas para su vida diaria.

La Parálisis Cerebral es actualmente la causa más frecuente de discapacidad motora en niños. La Parálisis Cerebral, puede afectar a personas de cualquier raza y condición social.

Tipos de Parálisis Cerebral:

La parálisis cerebral no permite o dificulta los mensajes enviados por el cerebro hacia los músculos, dificultando su movimiento. Muchas personas afectadas de Parálisis Cerebral tienen una combinación de dos o más tipos.

La Hemiparesia se produce cuando la mitad izquierda o la derecha del cuerpo está afectada por este tipo de parálisis cerebral, mientras que la otra mitad funciona con normalidad.

La Diparesia afecta a las dos piernas, pero los brazos están bien o ligeramente afectados.

Cuando están afectados los dos brazos y las dos piernas se habla de una cuadriparesia.

Parálisis Cerebral Atetoide:

Las Personas que sufren este tipo de Parálisis Cerebral tienen unos músculos que cambian rápidamente de flojos a tensos. Sus brazos y sus piernas se mueven de una manera descontrolada, y puede ser difícil entenderles debido a que tienen dificultad para controlar su lengua, la respiración y las cuerdas vocales.

La Parálisis Cerebral atetoide, es el resultado de que la parte central del cerebro no funciona adecuadamente

Parálisis Cerebral Espástica:

Espasticidad significa rigidez; las personas que tienen esta clase de Parálisis Cerebral encuentran mucha dificultad para controlar algunos o todos sus músculos, que tienden a estirarse y debilitarse, y que a menudo son los que sostienen sus brazos, sus piernas o su cabeza.

La Parálisis Cerebral espástica se produce cuando las células nerviosas de la capa externa del cerebro o corteza, no funcionan correctamente

Parálisis Cerebral Atáxica:

La Parálisis Cerebral atáxica hace que las personas que la padecen tengan dificultades para controlar el equilibrio, y si aprenden a caminar lo harán de una manera bastante inestable.

También son propensos los afectados a tener movimientos en las manos y un hablar tembloroso.

La Parálisis Cerebral atáxica se produce porque el cerebelo, en la base del cerebro, no funciona bien.

Dificultades Asociadas con la Parálisis Cerebral:

Con gran frecuencia, en la Parálisis Cerebral, a los problemas del movimiento se asocian otros de diversa índole y no menos importantes. Se trata de problemas clínicos, sensoriales, perceptivos y de comunicación.

Problemas visuales:

El problema visual más común es el estrabismo que puede necesitar ser corregido con anteojos o, en los casos más graves, con una operación.

Oído:

Las personas que tienen parálisis cerebral atetoide son más propensas que otras a tener problemas auditivos graves, aunque no es el caso de las que padecen otro tipo de parálisis cerebral.

Habla:

El habla depende de la habilidad para controlar los pequeños músculos de la boca, la lengua, el paladar y la cavidad bucal. Las dificultades para hablar que tienen las personas con parálisis cerebral suelen ir unidas a las de tragar y masticar.

Lesión Medular: Etiología

La Lesión Medular es cada vez más frecuente. Es causada por accidentes automovilísticos atropellamientos donde hay hiperextensión violenta o flexión de la columna cervical, esto es causa de fractura luxación en columna cervical. Lesiones deportivas: como el buceo, alpinismo también son causa de lesiones importantes.

Las fracturas de la columna dorsal ocasionadas por un golpe directo, proyectil de arma de fuego, provocan fracturas, luxaciones toracolumbares principalmente a nivel de T 11-12.

En los adultos mayores las caídas, los golpes en la cabeza y las enfermedades crónico degenerativas como la enfermedad articular y la osteoporosis con menos frecuencia pueden ocasionar compresión en la médula. Tumores externo requídeos o intra pueden producir compresión o lesión directa.

Lesión Medular: Clasificación:

Asia

a: Lesión Medular completa no hay función motora y sensitiva por debajo de la lesión no hay preservación de S4 - S5

b: Lesión Medular incompleta, hay función motora y/o sensitiva por debajo de la lesión preservada a nivel de S4-S5.

c: Lesión Medular incompleta hay función motora y/o sensitiva motora con fuerza muscular por debajo de la lesión menos de la mitad de los músculos claves con fuerza menor de 3

d: Lesión Medular incompleta (función motora) con fuerza muscular de 3 a 5 por debajo de la lesión en más de la mitad de los músculos clave.

e: Función sensitiva y motora normal

Lesión Medular:

Diagnóstico:
Por exploración física, rayos X para descartar fractura, inestabilidad en la columna, imagen de resonancia magnética para evaluar el grado de afectación de la médula, la columna. PESS para determinar nivel neurológico, si la lesión es completa o incompleta y pronóstico.

Tratamiento:
Se trata en forma multidisciplinaría e interdisciplinaria incluye al cirujano de columna, rehabilitador, urólogo, psiquiatra, psicóloga, sexólogo, enfermera, ortesista, terapista físico, ocupacional y nutriologo y otras especialidades afines.
La etapa aguda se valora dependiendo del nivel neurológico, todas aquellas lesiones que ponen en riesgo la vida, alteraciones hemodinámicas, falla ventilatoria, cardiaca, inestabilidad de columna y es prioritaria su atención.

Lesión Medular:

En la etapa aguda en el aspecto urinario. Se mantiene con sonda de foley a permanencia, con medicamentos para prevenir infecciones e ingesta de líquidos. En el área gastrointestinal con sonda nasogástrica, ayuno de 48 hrs. Soluciones parenterales y manejo del intestino con medidas adecuadas para evitar distensión y mantener evacuaciones diarias, cuando tolere la vía oral dieta rica en fibra. El aparato cardiovascular con monitoreo con cuantificación de los signos evitando sobrecarga de líquidos. En el sistema músculo esquelético se deben evitar deformidades, mantener el tono y trofismo, alinear los segmentos, evitar la formación de úlceras de presión estiramiento muscular para evitar las contracturas mas comunes que son aducción de hombro, flexión de codo, extensión de mcf, ifp, ifm con auxilio de ortesis para estabilizar y dar funcionalidad a la pinza en pulgar, índice y medio.

Dependiendo del nivel neurológico en pacientes cuadriplejicos por arriba de nivel c 3: Se valora respiradores y silla de ruedas con respaldo alto.

nivel c 4: Los brazos completamente paralizados se indica apoyos móviles para brazos; un mondadientes para escribir a maquina, el control neumático para sorber y soplar, para manejo de silla de ruedas.

nivel c 5: Ortesis equilibrada para antebrazo como apoyo del codo; sustituto para musculatura no funcionante de mano y muñeca. Por debajo de c5 se alimentan solos y realizan algunas actividades de higiene. la cama debe adaptarse a la altura de la silla de ruedas. Antebrazos removibles en su silla de ruedas.

nivel c 6: Arnes de extensión de muñeca para lograr flexión de los dedos. Los individuos pueden conducir un automóvil con controles manuales y equipo adicional de adaptación.

nivel c 7: Pueden asir y soltar utilizan sus manos sin férulas.

nivel t 1: Carece de musculatura en tronco para equilibrio en posición sentado, pero debe ser completamente independiente en una silla de ruedas.

nivel t 6: Independencia en silla de ruedas. Ortesis para postura de pie, pero no se espera la marcha por el gasto energético.

Por arriba de t 12: Corset para control de tronco asistencia de aparato largo mixto

por debajo de t 12 Aparato largo ya que tienen control de tronco

nivel t l4: Pueden permanecer de pie sin ortesis y caminar, la marcha se asiste con kafo otp y muleta para evitar genurecurvatum y lesionar columna lumbar. El tipo de zapatos de acuerdo al gusto del paciente, con las recomendaciones que sea de material suave, punta cuadrada, tacón cuadrado, sin costuras internas para evitar zonas de presión en cuanto a la adaptación psicológica se aproxima de 18 a 24 meses con lleva un proceso multifacético y continuo que prosigue durante toda la vida del paciente.

Blumet. CT and Nelson. FRT: A Manual of Orthopaedic Terminology. ed 5. CV Mosby. St. Louis. 1994.

Mielomeningocele:

Es una falla en la neuralización del tubo neural primitivo entre la tercera y cuarta semana in útero. Se encuentran expuestos la medula espinal, meninges y nervios.

Etiología:
La causa es desconocida, pero algunos factores predisponentes incluyen nivel socioeconómico, uso de alcohol, déficit de vitamina A y de ácido fólico, si la madre consume ácido valproíco incrementa el riesgo. se presenta con una frecuencia de uno en 1000 nacidos vivos.

Diagnóstico:
Ultrasonido prenatal para diagnosticar disrrafismo con una sensitividad del 96-100% y especificidad del 30-80%. Determinación de los niveles de alfa fetoproteína y niveles de acetil colinesterasa en liquido amniótico de la semana 15 a la 16.

Mielomeningocele:

Tratamiento:

Equipo multidisciplinario: Pediatra, rehabilitador, ortopedista, ortesista, terapia física, terapia ocupacional, psicología, trabajo social. Depende del grado de parálisis, complicaciones medicas y factor intelectual. La dislocación o subluxación de cadera requiere tratamiento quirúrgico, para alinear la cadera se propone una ortesis de cadera con una articulación de 15 grados de abducción, pacientes con un nivel neurológico toracico alto le puede beneficiar una ortesis toracico-cadera-rodilla-tobillo. Pie un nivel lumbar puede realizar marcha con muletas. un nivel lumbar bajo requiere una otp, otros aparatos de deambulación parapodium y ortesis de marcha reciproca.

Bibliografía:

1. Charney EB, Melchionni RN, Smith DR: Community Ambulation by Children with Myelomeningocele and high level paralysis. J. Peatr Orthop 11:579-582, 1991.

Esclerosis Múltiple:

Con la excepción de los traumatismos esta es la causa mas frecuente de discapacidad neurológica en adultos jóvenes y es la enfermedad por alteraciones de la mielina en el sistema nervioso central.

Etiología:

La Esclerosis Múltiple (EM) es un enfermedad inflamatoria y desmielinizante del sistema nervioso central (SNC) que principalmente afecta a adultos jóvenes. los estudios epidemiológicos y de laboratorio sugieren que es una enfermedad autoinmune, posiblemente iniciada cuando un agente infeccioso (un virus) induce una respuesta inmune mediada por células T en un individuo genéticamente susceptible. La EM se asocia significativamente con los determinantes antigénicos, HLA de clase II HLA-dw2 y HLA-dr2, particularmente con los haplotipos drw-15, dqw6 y dw2. Un factor ambiental puede también jugar un importante papel etiológico en la EM, los estudios de migraciones han mostrado que los factores que determinan la susceptibilidad para la enfermedad se adquiere antes de los 15 años de edad.

Esclerosis Múltiple:

Patológicamente:

La EM se caracteriza por la presencia de lesiones del SNC, llamadas placas que consisten en áreas de desmielinización de, localización perivascular, ya que se localizan especialmente en la región periventricular, cuerpo calloso, nervios ópticos, tronco del encéfalo, cerebro y médula espinal. Los constituyentes principales de las lesiones activas son linfocitos T, activados y macrófagos, un hallazgo que sugiere que esta en marcha un proceso inmunológico activo.

Esclerosis Múltiple:

Epidemiología:

Las mujeres tienen de 1.9 a 3.1 mas probabilidades que los hombres de desarrollar EM el comienzo de la enfermedad raramente sucede antes de la pubertad o tras la edad de 60 años. Después de la pubertad, la incidencia rápidamente, con un pico hacia los 30 años. La incidencia permanece alta durante la 4ta década, tras la que declinan rápidamente. La EM es mas frecuente en regiones frías y parece tener un gradiente de prevalencia de norte a sur.

Clasificación: Se distinguen 3 formas principales:

Brotes y remisiones (brotes de disfunción neurológica, seguida de remisos posteriores a veces incompletas), **Progresiva primaria** (la sintomatología progresa desde el comienzo sin brotes ni remisiones) y **Progresiva secundaria** (trans un periodo de brotes, estos diminuyen, pero la discapacidad neurológica se sigue acumulando).

Esclerosis Múltiple:

Diagnóstico:

Resonancia magnética (RM) es el método ideal para el estudio paraclínico de estos pacientes. El uso de la RM a aumentado significativamente el conocimiento de los procesos patofisiológicos que subyacen en la EM. Una placa de desmielinización en RM se muestra como hipointensa en t1 e hiperintensa en t2.

Neurofisiología:
Potenciales Evocados Visuales (PEV), Potenciales Evocados Auditivos de Tronco (PEAT) y los Potenciales Evocados Somatosensoriales (PESS). pueden detectar lesiones asintomáticas no descubiertas en la exploración física. Liquido Cefalorraquídeo: pleocitosis mononuclear en un 25%. en mas del 95% se detecta bandas oligoclonales.

Esclerosis Múltiple:

Tratamiento:

No existe un tratamiento curativo de la enfermedad. se distinguirá un tratamiento del brote (corticoides altas dosis por vía I.V. durante periodos cortos disminuyen la intensidad y duración de los brotes dados en la fase aguda), fondo (el objetivo es reducir el numero de brotes y la acumulación progresiva e inexorable de discapacidad, dentro de los inmunosupresores se prefiere usar azatioprina, metrotexate, interferón) y sintomático (la espasticidad con diazepam o tizanidina, para la fatiga la amantadina, dolor neurálgico carbamacepina amitriptilina o fenitoina en los síntomas paroxísticos puede ser útil la carbamacepina.

Tratamiento de rehabilitación:

Equipo multidisciplinario: neurólogo, rehabilitación, terapia física, ortesista, psicologo.

Esclerosis Múltiple:

Rehabilitación:

Debe ser individualizado, considerar la debilidad muscular, que el paciente conozca las metas concernientes al ejercicio, querer mejorar la fuerza y la resistencia, para la debilidad leve, manejo de espasticidad: ejercicios para reducir el tono, los ejercicios por la mañana. Objetivos de stress funcional. Evitar el ejercicio a punto de la fatiga, evitar ambientes calurosos, no empujar al paciente a metas inapropiadas.

Ortesis para mantener la alineación mejorar la función Ortesis-tobillo-pie principalmente.

Bibliografía:

Adams RD, Victor M, ed. Principles of neurology. 6th edition. Mc graw-hill.

Farreras P, Rozman C, ed. Medicina Interna. Neurologia. 13ª edición. Doyma.

Enfermedades Degenerativas:

Artritis Reumatoide:

Es una enfermedad en la que se inflaman las articulaciones produciéndose dolor y dificultad para el movimiento. Se lesionan otras partes del organismo. Es una enfermedad crónica. Las molestias y limitaciones que la artritis reumatoide ocasiona varían mucho de un enfermo a otro. La artritis reumatoide es una enfermedad frecuente ya que una de cada 100-300 personas la padece. No hay que confundir la Artritis Reumatoide con el "reuma". Es una enfermedad que se da con más frecuencia en mujeres, pero que afecta también a varones. No es una enfermedad propia de la edad avanzada y aunque puede aparecer en ancianos, se presenta con mayor frecuencia de los 45 a los 55 años. Afecta a niños con frecuencia.

Artritis Reumatoide:

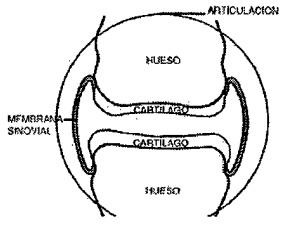


Fig 1. Esquema de una articulación

Artritis Reumatoide:

La Artritis Reumatoide es una enfermedad en la que se produce la inflamación de la membrana sinovial de múltiples articula-ciones. La inflamación de la membrana sinovial va a ser la responsable del dolor, de la hinchazón que con frecuencia se observa y da la sensación de rigidez que se puede notar por las mañanas. Unas articulaciones se afectan más que otras. La persistencia de la inflamación de la membrana sinovial lleva consigo que ésta dañe al hueso en el lugar en que se fija al mismo, dando lugar a pequeñas muescas (erosiones). La inflamación mantenida o frecuente de una articulación puede hacer que el cartílago que permite el rozamiento suave entre los huesos adelgace y desaparezca.

Artritis Reumatoide:



Fig. 2. Articulaciones más afectadas en la Artritis Reumatoide

Artritis Reumatoide:

La causa de la Artritis Reumatoide (AR), involucra un ataque en el cuerpo producido por sus propias células inmunes (enfermedad autoinmune). Las causas pueden ser diferentes en cada caso: infecciosas, genéticas y hormonales que pueden jugar un papel importante.

La enfermedad se puede presentar a cualquier edad, pero la incidencia máxima de su inicio ocurre entre los 25 y 55 años; pero la mujer resulta 2,5 veces más afectada que el hombre. Aproximadamente entre el 1 y 2 % de la población total es afectada.

Artritis Reumatoide:

Cuadro Clínico:

El inicio de la enfermedad es generalmente lento, con presencia de fatiga, rigidez en las horas de la mañana (que dura más de una hora), dolores musculares propagados, perdida del apetito y debilidad. Finalmente aparece el dolor articular con calor, inflamación, sensibilidad y rigidez de la articulación después de estar inactivo.

Usualmente afecta ambos lados del cuerpo de igual manera, por lo tanto la artritis se denomina simétrica. Las articulaciones que se ven más comúnmente afectadas son las muñecas, dedos de las manos, rodillas, pies y tobillos y la forma severa de la enfermedad está asociada con las articulaciones mayores las cuales contienen más sinovia (revestimiento de las articulaciones).

Artritis Reumatoide:

La destrucción de la articulación empieza de 1 a 2 años después de la aparición de la enfermedad.

Las deformidades características resultan de la destrucción del cartílago, erosiones óseas y de la inflamación y ruptura de los tendones. Es posible que se presente una complicación articular potencialmente mortal cuando la columna cervical se vuelve inestable como resultado de la artritis.

Ocurren otros rasgos de la enfermedad que no involucren a las articulaciones. Los nódulos reumatoides son masas duras ovaladas o redondas e indoloras que aparecen debajo de la piel, usualmente en puntos de presión como el codo o talón de Aquiles; y tienden a reflejar enfermedad más severa.

Artritis Reumatoide:

Aparecen en el ojo produciendo inflamación algunas veces. Cuando aparecen en los pulmones, puede ocurrir inflamación del revestimiento del pulmón así como dificultad para respirar.

Existe anemia debido a la insuficiencia de la médula ósea para producir suficientes glóbulos rojos que sustituyan a los que se pierden.

La vasculitis reumatoidea es una complicación seria de la artritis reumatoidea y es potencialmente mortal; puede conducir a ulceraciones en la piel (e infecciones subsecuentes). Ulceras intestinales sangrantes y neuropatías (problemas nerviosos, generando dolor, entumecimiento y hormigueo).

Artritis Reumatoide:

La vasculitis puede también afectar el cerebro, los nervios y el corazón, produciendo apoplejías, neuropatías sensoriales (entumecimiento y hormigueo), ataques cardíacos o insuficiencia cardíaca.

Las complicaciones a causa de artritis reumatoidea por lo general afectan el revestimiento exterior del corazón. En la inflamación, la condición se denomina pericarditis. De igual forma se puede presentar inflamación del músculo cardíaco llamada miocarditis.

Artritis Reumatoide:

Exámenes:

- Factor Reumatoide resulta positivo en casi el 75% de las personas que presentan los síntomas
- Tasa de sedimentación eritrocítica elevada
- CSC puede mostrar hematócritos bajos (anemia) o conteos anormales de plaquetas
- Proteína C reactiva (puede ser un indicador positivo en pacientes con el factor reumatoide no detectable)
- Análisis de líquido sinovial

Artritis Reumatoide:

Tratamiento:

La artritis reumatoidea generalmente requiere tratamiento de por vida que incluye diversos medicamentos, fisioterapia, educación y posiblemente cirugía orientada a aliviar los signos y síntomas de la enfermedad.

Medicamentos:

Durante los últimos 10 años, se ha demostrado que un tratamiento riguroso para la artritis reumatoidea puede retardar la aparición de la destrucción articular. El descanso, los ejercicios de estiramiento y los agentes antinflamatorios, la regla actual de cuidado es iniciar una terapia rigurosa con agentes antirreumáticos modificadores de la enfermedad (DMARDs) una vez que se haya confirmado el diagnóstico.

Artritis Reumatoide:

Los medicamentos llamados inhibidores Cox-2 son hoy el sostén principal de la terapia con antiinflamatorios ya que reducen significativamente el riesgo de sangrado gastrointestinal. En la actualidad dos de ellos están disponibles: rofecoxib (Vioxx) y celecoxib (Celebrex)

Como ya se expresó, los DMARDs alteran el curso de la enfermedad y parte de este grupo son los compuestos áureos, que pueden ser inyectados (Miocrisina y Solganal) o suministrados oralmente (auranofina; Ridaura). El metotrexato (Rheumatrex) es el DMARD más usado para la artritis reumatoidea cuya efectividad ha sido bien comprobada.

Artritis Reumatoide:

Los medicamentos antipalúdicos como Hidroxicloroquina (Plaquenil) y Sulfasalacina (Azulfidina) también son beneficiosos por lo general en unión con Metotrexato. Pero estos beneficios pueden tomar de semanas a meses para manifestarse y ya que están asociados con efectos colaterales tóxicos, es un imperativo realizar control frecuente de pruebas sanguíneas mientras se estén usando.

Uno de los medicamentos más prometedores, y que se está convirtiendo en un agente de primera línea en el tratamiento riguroso de la artritis reumatoidea, es Etanercept (Enbrel) el cual actúa como inhibidor de una proteína inflamatoria denominada factor de necrosis tumoral (FNT).

Artritis Reumatoide:

Rehabilitación:

En la atención física es primordial detectar al paciente en etapa temprana que permitan retardar o evitar dolor, desequilibrios musculares, debilidades e incapacidad ara realizar sus actividades de la vida diaria. El uso de diferentes medios físicos para control del dolor, relajar o estirar músculos. Al mismo tiempo se fortalecen. Existen también otras ayudas como son las ortesis.

Estas ayudan a prevenir deformidades, alinear los segmentos deformes, corregir a aquellas articulaciones que aun no se han deformado, incrementar la función. En las extremidades superiores las ortesis que más se utilizan son las ortesis de mano. En las extremidades inferiores las ortesis de pie y rodilla.

CENTER FOR INTERNATIONAL Rehabilitation

Módulos de
Órtesis del Miembro Inferior

II. Patología Básica del Miembro Inferior

Northwestern University Prosthetics-Orthotics Center

Centro Nacional de Rehabilitación México

The Rotary Club of Chicago

Este trabajo ha patrocinado en parte por el National Institute on Disability and Rehabilitation Research del the U. S. Department of Education con el grant H133E980031 y por el Departamento de Defense con el grant DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Trastornos Neuromusculares:

Son aquellos padecimientos que incluyen un número de enfermedades crónicas caracterizadas por debilidad y atrofia de ciertos grupos musculares afectando principalmente el sistema motor.

El sistema motor esta regido por diversas partes del sistema nervioso central y periférico como son la vía piramidal, las vías corticoespinal, corticovulvar, la neurona motora superior, neurona motora inferior y la unidad motora.

La presentación clínica dependerá de la vía motora que este afectada, el proceso fisiopatológico, tiempo de evolución y la edad del paciente.

Trastornos Neuromusculares:

Se dividen en dos grandes síndromes:

- Síndrome de Neurona Motora Superior
- Síndrome de Neurona Motora Inferior

Trastornos Neuromusculares: Síndrome de Neurona Motora Superior

Hay afectación de vía corticoespinal, corticovulvar (*conocido* como *síndrome piramidal*). Se caracteriza por presentar:

- Reflejos osteotendinosos aumentados (hiperreflexia)
- Tono aumentado (hipertonía)
- Espasticidad
- Respuesta plantar extensora (signo de Babinsky)
- Reflejos patológicos
- Volumen muscular normal o disminuido
- Fuerza muscular disminuida

Trastornos Neuromusculares: Síndrome de Neurona Motora Inferior:

Hay afectación del las células del asta anterior y axón o las *motoneuronas* que inervan a las fibras musculares estriadas. Se afecta la vía final común. Se caracteriza por presentar:

- Reflejos osteotendinosos y cutáneos ausentes (hiporreflexia o arreflexia)
- Tono disminuido (hipotonía)
- Debilidad muscular
- Parálisis
- Atrofia muscular
- Respuesta plantar: flexora o ausente
- Fasciculaciones

Trastornos Neuromusculares:

Estos síndromes se pueden encontrar puros o combinados. Algunas de la patologías que afectan a la neurona motora superior son:

1. Parálisis Cerebral Infantil
2. Enfermedad Vascular Cerebral
3. Lesión Medular
4. Esclerosis Múltiple

Estos padecimientos afectan la unidad motora, la cual está formada por una neurona motora y las fibras musculares inervadas por esa neurona.

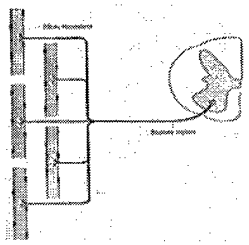
Unidad Motora:

La unidad motora es la unidad funcional del sistema nervioso y esta formada por:

1. Neurona Motora Anterior
2. Axón
3. Unión Mioneural
4. Fibras Musculares y Membrana Celular

De esta manera tenemos a los padecimientos que afectan la Unidad Motora:

Trastornos Neuromusculares:



Unidad Motora

1. Neurona Motora Anterior:
   - Poliomielitis
   - Atrofia Espinal Progresiva
   - Werning Hoffman
   - Kugelberg Wellander
   - Aran Duchenne
   - Mielitis
   - Esclerosis Lateral Amiotrófica

2. Axón: (Lesión de nervio periférico)
   - Síndrome de Guillian Barré
   - Neuropatías Metabólicas (Diabética, Urémica, Cirrótica Amiloidosis)
   - Neuropatías Tóxicas (Etanol, Plomo, Arsénico, Disolventes, medicamentosas)
   - Neuropatías Infecciosas (lepra, Botulismo y Parotiditis)
   - Neuropatías Carenciales (B12 y disproteinemias)
   - Hereditarias (Charcoth Marie Tooth, Dejerine Sottas.

3. Unión Mioneural:
   - Miastenía Grave

4. Fibras Musculares y Membrana Celular:
   - Distrófias (Becker, Duchenne, fascioescapulohumeral, de cinturas)
   - Inflamatorias (Polimiositis, Dermatomiositis)
   - Trastornos miotónicos
   - Metabólicas (glucógeno, lípidos, mioglobinuría)
   - Tóxicas (narcóticos, meperidina, cimetidina, procaínamida)

Neurona Motora Anterior:

Poliomielitis:

Enfermedad infecciosa aguda producida por un grupo de virus neurotróficos invaden al principio vías gastrointestinales y respiratorias y más adelante sistema nervioso central por vía hematógena. Afecta las células del asta anterior de la médula, núcleos motores del tallo del encéfalo, engrosamientos cervical y lumbar.

Etiología: Virus pertenece al grupo de los entero virus: (echo, coxsackie tipo I, II, III)}

Frecuencia: Actualmente solo se tratan las secuelas de la enfermedad más frecuente en los 50 a 60s.

Cuadro Clínico:

a) Fase aguda: 5 - 10 días:

- Se presenta el cuadro gastrointestinal o respiratorio y puede ocurrir parálisis.
- Se subdivide en la fase preparalítica y paralítica. La fase aguda termina 48 hrs. después de la recuperación de la temperatura normal. Se presenta dolor muscular, ataque al estado. general, fiebre, parálisis asimétrica, espasmo muscular y dependiendo del nivel de afectación de los núcleos del tallo cerebral se presenta parálisis bulbar.

Cuadro Clínico:

b) Fase convaleciente período de 16 meses:
También llamada fase de recuperación.
Se subdivide en 2 fases:

I Fase de Sensibilidad: Con una duración de 2 semanas varios meses. Se encuentra hipersensibilidad y espasmo muscular, fatiga, se encuentra bien identificada la parálisis de los grupos musculares y se presentan las deformidades musculares.

II Fase de Insensibilidad: Se encuentran los grupos musculares afectados en período de recuperación, desparece espasmo muscular y los músculos ya no son sensibles.

Cuadro Clínico:

c) Fase Crónica o Residual:

Es la etapa final de la enfermedad, abarca el resto de la vida del paciente. En esta etapa el paciente ya presenta desequilibrios musculares y deformidades. Dependiendo del grupo muscular afectado se establece el síndrome de neurona motora inferior.
Las deformidades más frecuentes en estos pacientes son:

- En los miembros inferiores:
- Contractura de tejidos blandos en cadera en flexores, abductores, rotadores externos, luxación de cadera, contractura de rodilla, valgo de rodilla con torsión tibial, parálisis del cuadriceps, genurecurbatum, pie equino y pie cavo.

Diagnóstico: Se establece a través del cuadro clínico, estudios de laboratorio, estudio de líquido cefalorraquídeo, estudio de electrodiagnóstico.

Tratamiento: Se establece de acuerdo con la etapa, la distribución de la parálisis y la gravedad de esta.
Cada etapa tiene sus objetivos.

Aguda: Disminuir el dolor por medio de analgésicos y medios físicos, mantener alineados los segmentos para evitar o disminuir las deformidades; esto por medio de ortesis de tobillo pie, ortesis rodilla-tobillo-pie. Mantener el tono y los arcos de movilidad de los segmentos, prevenir la retención urinaria y la impactación fecal.

Convalecencia:
Disminuir el dolor, lograr la recuperación máxima de los músculos, recuperar y mantener los arcos de movimiento, estiramientos, prevención de deformidades y corrección si ya se establecieron por medio de ortesis.

1. Para alinear segmentos
2. Mejorar la función
3. Corregir desequilibrios musculares
4. Prevenir deformidades
   ortesis de pie, tobillo pie, rodilla, tobillo-pie y cadera-rodilla-tobillo-pie
5. Lograr la independencia en las actividades de la vida diaria.

Crónica o Residual:

Además de los objetivos de la etapa anterior, se realiza cirugía cuando ya se estableció la deformidad.
Se realizan fasciotomías, capsulotomías, transposiciones musculares, osteotomías y artrodesis.

Neurona Motora Anterior:

Trastornos del Asta Anterior:

Las características de los trastornos de las células del asta anterior son las de la lesión en la neurona motora inferior.

Anormalidades Congénitas:

Múltiples malformaciones congénitas del tallo cerebral y la médula espinal pueden afectar a las grandes células motoras de los núcleos de los nervios craneales y las células del asta anterior de la médula espinal.

Neurona Motora Anterior:

Atrofia Muscular Espinal Progresiva (AMEP):

La AMEP es una enfermedad degenerativa de etiología desconocida que afecta las células de las astas anteriores de la médula espinal y algunas células motoras de los núcleos de los nervios craneales. Se hereda como un gen autonómico recesivo, aunque se han sugerido factores que modifican la expresión genética. Por regla, entre más temprano aparezcan los síntomas menor es el tiempo de supervivencia.

Neurona Motora Anterior:

Atrofia Muscular Espinal Progresiva (AMEP):

Parece apropiado enfocar esta enfermedad del siguiente modo: un *tipo agudo* en el que los síntomas empiezan antes de los seis meses de edad y el paciente generalmente sobrevive hasta los 12 a 24 meses; un *tipo crónico* en el que los síntomas comienzan después de los seis meses de edad y el paciente puede sobrevivir hasta la adolescencia o hasta el inicio de la edad adulta; un tipo benigno *(juvenil; Kugelberg -Welander)* en el que los síntomas se manifiestan entre los 5 y 15 años de edad y generalmente sobreviven hasta la edad adulta.

Neurona Motora Anterior:

AMEP Aguda Infantil (Werdnig-Hoffmann):

Su presentación clínica es más bien típica. Las madres gradualmente se percatan de que sus hijos no son normalmente activos. El llanto se vuelve cada vez más débil y el lactante empieza a tener dificultades a la succión y deglución. Conforme la enfermedad progresa el lactante no alcanza los patrones normales de desarrollo motriz, y finalmente es incapaz de sostener su cabeza erguida, sentarse o rodarse en su cuna.

Con frecuencia el niño adopta una postura "de rana"o de "asa de jarra", boca arriba con los brazos extendidos y rotados hacia adentro y las piernas en abducción y flexionadas. La movilidad extraocular es normal, y aunque no pueden mover sus extremidades, los pacientes mantienen su atención alerta.

Neurona Motora Anterior:

AMEP Aguda Infantil (Werdnig-Hoffmann):

Presentan fasciculaciones en la lengua, pequeños temblores de los dedos y las manos, fatiga y debilidad muscular generalizada.

El tórax es aplanado, pecho excavado y debilidad de los músculos intercostales, respiración paradójica.

El clínico debe prestar especial atención a la función pulmonar, infecciones pulmonares potencialmente recurrentes a la nutrición del paciente. En la forma aguda son raras las contracturas, la terapéutica física puede ser de alguna utilidad. La enfermedad progresa muy rápido y el paciente tiene cada vez más dificultad con sus secreciones orofaríngeas. Los pacientes mueren entre los 12 y 24 meses de edad, generalmente de neumonía o trastornos respiratorio.

Neurona Motora Anterior:

AMEP Infantil Crónica:

Los síntomas comienzan entre los 6 y 12 meses de edad, y la debilidad progresa con rapidez. Los lactantes parecen normales hasta el comienzo de la debilidad, cuando se observa un claro retardo del desarrollo motriz. Los pacientes quizá pueden permanecer sentados si son sostenidos artificialmente, pero no sentarse por sí mismos, pararse o caminar; desde muy pequeños quedan confinados en silla de ruedas. Hay fatiga y debilidad muscular, en particular en los músculos proximales más que en los dístales, y un temblor leve o parpadeo de los músculos pequeños de los dedos y las manos. Los reflejos osteotendinosos están disminuidos o ausentes.

Neurona Motora Anterior:

AMEP Infantil Crónica:

Es imposible predecir cuánto tiempo vivirá un niño que padece la forma crónica de la enfermedad, porque en ocasiones ésta sigue un curso relativamente benigno. Entre más tiempo sobreviva el paciente, mayor es la probabilidad de contractura en las articulaciones de la cadera y las rodillas. También se pueden presentar cifoscoliosis, deformidades equinovaras e infección pulmonar recurrente. A mayor superviviencia, más atención se debe prestar a la función pulmonar.

Al igual que la AMEP aguda, no hay tratamiento específico disponible excepto el de sostén que consiste en antibióticos cuando están específicamente indicados, y terapéutica física.
En niños de más edad y más cooperativos los ejercicios de respiración y los drenajes pulmonares son de suma importancia.

Neurona Motora Anterior:

AMEP Juvenil (Kugelberg-Welander):

Esta variedad de AMEP se consideró al principio como una forma de distrofia muscular. Los síntomas se inician generalmente entre los 5 y 15 años de edad, aunque en un principio se informó un rango de edades entre los 2 y 17 años. La debilidad progresa gradualmente. La cintura pélvica es afectada primero y los pacientes presentan anormalidades del andar y dificultad para subir escaleras. Los brazos y los hombros se vuelven débiles y puede pasar inadvertido hasta que el examen lo revela. Los pacientes pueden caminar de puntas y su apariencia muestra notable lordosis.

Hay pérdida de volumen muscular en los muslos, pero la musculatura de la pantorrilla es relativamente normal. La debilidad muscular progresa con rapidez, y puede pasar mucho tiempo antes de que los noten los padres. Mas tarde la cintura del hombro y brazo es afectada.

Neurona Motora Anterior:

AMEP Juvenil (Kugelberg-Walfaunder):

Sobreviene atrofia del antebrazo con debilidad de los músculos flexores más que de los extensores. La debilidad de los músculos faciales puede ser aparente tiempo después. Las manos y dedos presentan anormalidades posteriormente, y a veces aparecen fasciculaciones linguales. También se ha informado oftalmoplejía progresiva y síntomas de disfunción bulbar. Los reflejos osteotendinosos generalmente están disminuidos o normales.

Este tipo de AMEP es relativamente benigno y puede permitirle al paciente llevar una vida normal por varias décadas, permitiéndole seguir caminando aún 20 años después del diagnóstico. Se hereda como un gen autonómico recesivo, pero también se han informado casos con gen autonómico dominante o bien ligado al cromosoma X.

Neurona Motora Anterior:

Esclerosis Lateral Amiotrófica:

Es una enfermedad degenerativa progresiva, con signos de disfunción de la vía corticoespinal y disminución de las células de las astas anteriores de la médula espinal. Aunque por lo común afecta a los adultos, se han informado casos en que los síntomas aparecen por vez primera en la primera o segunda década de vida. Casos hereditarios o esporádicos. Los síntomas iniciales varían, pero generalmente hay debilidad asimétrica de los músculos distales; en algunos pacientes se puede presentar primero disfagia con debilidad de los músculos orofaríngeos. Se observa parálisis bulbar progresiva, espasmos musculares, calambres, sensación de dureza y pesadez de las piernas.

Neurona Motora Antrior:

Esclerosis Lateral Amiotrofica:

Hay pérdida de volumen muscular así como fasciculaciones en lengua y músculos de las extremidades. Los reflejos osteotendinosos generalmente están aumentados, pero a veces están disminuidos; la respuesta plantar es extensora. No se detectan anormalidades sensoriales. Hay fatiga progresiva y debilidad musculares, y la muerte sobreviene pocos meses a varios años después del inicio de los síntomas.

El tratamiento incluye un tratamiento de sostén radical, con especial énfasis en la función pulmonar y la prevención de infecciones pulmonares potenciales.
Ortesis para mantener la alineación prevencional y correctoras.

Neurona Motora Anterior:

Atrofia Muscular Facioescapulohumeral:

Se han publicado varios informes sobre niños y adultos con debilidad y atrofia de la cintura muscular del hombro y de los músculos de la tibia y el peroné. En ocasiones también están afectados los músculos faciales y del cuello. Sin embargo, existen pacientes con síndromes escapuloperoneales y facioscapuloperoneales cuyos hallazgos clínicos, biopsia muscular y EMG son sugestivos de un proceso neurogénico.

Neurona Motora Anterior:

Mielopatia Transversa

Se le conoce como mielitis transversa, alrededor de 50 a 70% de los pacientes tienen el antecedente de enfermedades virales inespecíficas cuya importancia no siempre es definida.

Los pacientes suelen quejarse de dolor en piernas o espalda; la hipotonía se manifiesta en forma aguda o subaguda y por regla progresas a flaccidez de las piernas y en ocasiones de los brazos. En la mayor parte de los casos es posible demostrar anormalidad sensorial en la región torácica y menos frecuentemente en la región cervical o en la lumbar. Hay pérdida del tono muscular en vejiga y esfínter anal. Algunos pacientes padecen fiebre y mucha rigidez en la nuca. Los signos y síntomas alcanzan su máximo en pocas horas a uno o días, y en varios días a algunas semanas desparece la flaccidez y el paciente presenta tono muscular aumentado, o espasticidad con hiperreflexia y respuesta plantar extensora.

Neurona Motora Anterior:

Mielopatía Transversa:

Debe determinarse con certeza si el paciente tiene alguna lesión específica, que requiera intervención neuroquirúrgica urgente, y el análisis mielográfico debe así mismo realizarse de inmediato. Los abscesos epidurales, tumores de la médula espinal y malformaciones vasculares pueden generalmente detectarse por mielografía. Tanto el médico como el neurocirujano deben observar con minuciosidad al paciente desde el principio hasta que se establezca la necesidad de intervención neuroquirúrgica. En la mielografía deberá extraerse sólo una pequeña cantidad de líquido cefalorraquídeo para minimizar el riesgo de compresión de la médula espinal. En la mielopatía transversa el LCR puede estar normal o ligeramente pleocitócico. Las cifras de glucosa y proteína en el LCR son normales. Se han detectado muchos virus como causa de la enfermedad, incluidos los de las paperas, rubéola, varicela, viruela y los de la mononucleosis infecciosa.

Neurona Motora Anterior:

Mielopatía Transversa:

De acuerdo con un estudio en adultos y niños con mielopatía transversa, un tercio de ellos se recuperó satisfactoriamente, otro tercio obtuvo mejoría moderada y el tercio restante no logró normalizar sus funciones.

Los estudios neuropatológicos han demostrado mielomalacia con lesiones focales que se extienden sobre muchos segmentos. Otros hallazgos patológicos incluyen desmielinización y formación de quistes.

Axón: Lesión de Nervio Periférico

Polineuropatía:

La Polineuropatía es un subgrupo de desórdenes de nervios periféricos que es típicamente caracterizado por ser un proceso simétrico y diseminado, habitualmente distal y gradual, que puede presentar pérdida sensitiva, debilidad muscular o una combinación de ambas. A menudo ocurre como efecto de medicamentos o como manifestación de una enfermedad sistémica. La velocidad de progresión de la polineuropatía más el carácter de ésta (axonal o desmielinizante) puede ayudarnos a identificar su etiología.

2. Axón: Lesión de Nervio Periférico:

Mononeuropatía:

Se refiere a un compromiso de un único nervio, y por lo tanto implica la existencia de causas locales, como trauma directo, compresión o atrapamiento. Ejemplo: Síndrome del Túnel del Carpo en el cual existe compresión del Nervio Mediano.

Mononeuropatía Múltiple:

Se refiere al compromiso simultáneo o secuencial de troncos nerviosos no contiguos, parcial o completamente, evolucionando en días o años. A medida que progresa la enfermedad, el déficit tiende a ser menos focal y en parche y se hace más confluente y simétrico. La principal atención debe ser al patrón de la sintomatología inicial.

Clasificación:

Aunque las poli neuropatías implican una amplia gama de procesos simétricos, usualmente dístales y graduados, son totalmente diversas debida a una variedad en el tiempo, severidad, mezcla de síntomas sensitivos o motores y la presencia o ausencia de síntomas.

La clasificación ha llegado a ser muy compleja a medida de que se identifican nuevos subgrupos y nuevas asociaciones con drogas y toxinas. Las siguientes son las principales características de los grupos mayores de poli neuropatías:

- **Según tipo de evolución**
- **Según síntomas predominantes**

Polineuropatía Axonal Aguda:

Según tiempo de evolución:

Evoluciona en días y en general son poco frecuentes; como ejemplos están la neuropatía periférica y las intoxicaciones masivas (arsénico: ingesta de 100 mg. de óxido arsenioso).

Ej. de caso: al inicio de los síntomas presentará vómitos, diarrea y falla circulatoria, de evolución en pocas horas. Dentro de 1 a 3 días desarrolla insuficiencia renal y hepática, apareciendo polineuropatía al cabo de 14 a 21 días. Luego de alcanzar una intensidad máxima, el paciente se recupera en meses evolución en semanas, hasta 6 meses. Características son las polineuropatías tóxicas y metabólicas. El tratamiento implica la eliminación del agente causal o el tratamiento de la enfermedad sistémica asociada.

Polineuropatía Axonal Crónica:

Según tiempo de evolución:

Evolución desde 6 meses a muchos años. En términos generales están las neuropatías hereditarias cuya evolución es con deterioro lento y progresivo durante más de cinco años con ausencia de síntomas positivos, la existencia de un déficit principalmente motor y carencia de un trastorno sistémico que mejor explica la causa. Son principalmente de herencia autonómica dominante, aunque también existen variedades de herencia recesiva ligada al cromosoma x.

Polineuropatía Desmielinizante Aguda:

Comprende enfermedades como el Síndrome de Guillian-Barré y polineuritis diftérica (rara)

Poli neuropatía Desmielinizante Subaguda

Son todas de tipo adquirida, pudiendo ser producidas por toxinas o por mecanismos auto inmunes.

Polineuropatía Desmielinizante Crónica:

Comprende neuropatías hereditarias inflamatorias, neuropatías asociadas a DM, disproteinemias y otros trastornos metabólicos

Según Síntomas Predominantes:

Polineuropatías Motoras

En las polineuropatías simétricas adquiridas, los músculos extensores y abductores tienden a presentar mayor compromiso que los músculos de la flexión y aducción. Por ejemplo la debilidad en las extremidades inferiores, suele afectar a los músculos peroneos y tibial anterior, con el consiguiente pie en péndulo y debilidad en la eversión, más que el grupo del gastronemio y/o a los inversores del pie. En la mayor parte de las polineuropatías, las piernas se afectan más que los brazos y los músculos distales con mayor intensidad que los proximales.

Según Síntomas Predominantes:

Polineuropatías Sensitivas:

Suelen presentar sensación de hormigueo, quemazón, clavadas en bandas a nivel talones y/o las puntas de los dedos de los pies o de forma generalizada en plantas. Al empeorar el proceso, el déficit sensitivo se desplaza centrípeta de forma gradual en calcetín. Puede haber compromiso de la marcha por alteración en propiocepción.

Según Síntomas Predominantes:

Epidemiología:
Los datos epidemiológicos acerca de la polineuropatía son relativamente limitados, en parte porque es muy variable en su severidad, etiología y aun patología dentro de una población.

Patogénesis:
La patogénesis de la polineuropatía depende de la etiología del desorden:

Clínica:
El cuadro clínico puede ser muy amplio, con rangos que van desde un paciente asintomático o levemente sintomático, que ocasionalmente es detectado a través de un detallado examen sensitivo a pacientes con cuadro avanzado típico, la cual puede o no asociarse a alteraciones detectadas por el examen físico.

Según Síntomas Predominantes:
Polineuropatias Axonales crónicas (DM, IRC):

- Las más frecuentes. El daño tiende a ser relacionado a la longitud de los axones, siendo los más largos los primeros en afectarse, por lo que los síntomas comienzan a nivel de las extremidades inferiores.
- Síntomas sensitivos con frecuencia preceden los síntomas motores. El paciente típicamente se presentan con una lenta y progresiva pérdida sensorial y disestesias, tales como adormecimiento o sensación de quemadura o dolor en la planta de los pies o anormalidades leves de la marcha. A medida que la enfermedad progresa, empieza leve debilidad de las piernas y pueden ser seguidos de síntomas en las manos, lo que produce una pérdida de sensibilidad en distribución de guante y calcetín. El adormecimiento en casos seve-ros se puede extender proximal afectando los músculos intercostales y causando pérdida sensitiva a nivel esternal.

Según Síntomas Predominantes:

- **Polineuropatías Axonales Agudas** (ejemplo son por exposición a tóxicos o porfiria): La forma de presentación puede ser similar a la anterior pero con síntomas mucho más fulminantes. El dolor es a menudo el principal síntoma aunque puede estar ausente. Los síntomas tienden a empeorar en el curso de dos a tres semanas luego se recuperan en meses.
- **Polineuropatía desmielinizante aguda** (Síndrome de Guillian-Barre):

La enfermedad afecta primero fibras predominantemente motoras, por lo que la debilidad es uno de los síntomas iniciales. Eventualmente la mayoría presentará disestesias distalmente en piernas y brazos. Pueden presentar dificultad para la marcha por alteración de la propiocepción.

Según Síntomas Predominantes

- **CID** (Poliradiculoneuropatía desmielinizante Crónica Inflamatoria: Se presenta con debilidad y pérdida sensorial generalizada simultáneamente.
- **Polineuropatías Hereditarias**: A menudo no presentan síntomas, pasando desapercibidas debido a la lenta progresión

La historia es muy importante para distinguir entre polineuropatía y mononeuropatía Múltiple.

Ocasionalmente los pacientes con polineuropatía presentan síntomas que comienzan por uno de los pies o son más pronunciados en uno de ellos. La Mononeuritis Múltiple se presenta en forma aguda y usualmente afecta múltiples nervios no relacionados.

Según Síntomas Predominantes:

A veces se presenta con síntomas motores y sensitivos simétricos que afectan ambas piernas y pueden ser difíciles de diferenciar de una polineuropatía severa subaguda.

Al examen la diferencia podría ser dada por la relativa conservación de un nervio (ejemplo tibial post) comparado con otro (ejemplo peroneo).

Examen Físico:

Los hallazgos son similares dependiendo del tipo de polineuropatía (axonal o desmielinizante) y de la clase de nervios que esté comprometida (motor o sensitivo).

Según Síntomas Predominantes:

En un paciente con **polineuropatía axonal,** puede encontrarse pérdida de la musculatura intrínseca de los pies o extremidades inferiores; en casos más severos, hallazgos similares pueden ser encontrados en las manos. Pérdida de sensibilidad distal a los pinchazos, tacto superficial, vibración, frío y propiocepción.

Los Reflejos pueden estar disminuidos o estar ausentes dístales principalmente.

Según Síntomas Predominantes:

Polineuropatía con desmielinización:

En los casos más fulminantes, la debilidad es casi de regla. Los músculos distales son predominantemente afectados, aunque la debilidad puede afectar músculos proximales en algunos individuos. La sensibilidad está reducida, grandes fibras mielinizadas están dañadas, lo que produce anormalidades al examen vibratorio y de propiocepción sin proporción con la perdida de temperatura y sensibilidad a los pinchazos. Reflejos osteotendinosos están reducidos difusamente y a menudo están ausentes.

Según Síntomas Predominantes:

Curso Clínico

La evolución de las polineuropatías varía desde rápido empeoramiento en unos pocos días a un proceso indolente que demora muchos años.

Los pacientes con polineuropatía axonal generalmente experimentan una lenta progresión en un período de años. Ej. son los pacientes con polineuropatía diabética o individuos ancianos con una polineuropatía axonal idiopática, en que la pérdida sensitiva asciende lentamente y se incrementa en severidad en las piernas antes que las manos se vean afectadas.

Según Síntomas Predominantes:

En los pacientes con **polineuropatía axonal** secundario a **toxinas** (polineuropatía alcohólica), las exacerbaciones aumentan con el consumo.

Cuando ha ocurrido un evento puntual, como por ejemplo en la polineuropatía axonal secundaria del paciente crítico, se da una recuperación gradual pero incompleta de la sensibilidad y fuerza distal, a menudo en un periodo de meses a años.

Según Síntomas Predominantes:

El curso de las **polineuropatías desmielinizantes** es sumamente variable: en pacientes con **Sx. de Guillian-Barré**, un período de 2 a 6 semanas de declinación es seguido de uno de estabilización y eventual mejoría en varios meses. La recuperación depende generalmente de la severidad del evento inicial.

En pacientes con CIDP, las exacerbaciones pueden ser seguidos por períodos de estabilidad en algunos mientras que en otros hay una constante y progresiva declinación.

En pacientes con **polineuropatías desmielinizantes congénitas**, tales como el Charcot-Marie-Tooth, tienen también un curso variable, aún entre miembros de la misma familia. Algunos pueden presentar la enfermedad en la niñez, mientras que otros recién pueden aparecer en la 7ma y 8va década. Después de la presentación, una lenta pero inevitable progresión de la enfermedad siempre ocurre.

Evaluación Diagnóstica:

Un estudio extenso puede no ser necesario en un paciente que tenga una enfermedad leve y de causa conocida (DM o ingesta de alcohol). Por otro lado una evaluación debe ser completa si no está clara la causa de la enfermedad o esta es rápidamente progresiva.

En adición a las preguntas propias acerca de la evolución de la polineuropatía, hay que preguntarle al paciente por antecedentes de infecciones virales recientes, otros síntomas sistémicos, nuevos medicamentos, exposición a solventes, metales pesados, potenciales toxinas, así como consumo OH o antecedentes familiares.

Estudios Electrofisiológicos:

Velocidades de Conducción: Permite determinar la velocidad de conducción nerviosa, siendo la velocidad normal a nivel de extremidades superiores de 50-70 m/seg. y en las extremidades inferiores de 40-60 m/seg.

Trastornos desmielinizantes:

- Velocidad de conducción lenta.
- Dispersión de potenciales de acción evocados.
- Conducción en bloque.
- Marcada prolongación de latencia a distal.

Estudios Electrofisiológicos:

Trastornos axonales:

Amplitud reducida de los potenciales evocados.
Velocidad de conducción relativamente conservada.

EMG:

El patrón de actividad eléctrica de un músculo (EMG), se mide a través de un electrodo de aguja que se inserta en la masa muscular. La naturaleza y el patrón de las alteraciones observadas, dependen de la afectación de los distintos niveles de la unidad motora (conjunto formado por una neurona del asta anterior de la médula espinal, su axón, sus uniones neuromusculares y todas las fibras inervadas por este axón).

Estudios Electrofisiológicos:

El músculo relajado eléctricamente está en silencio; cuando ocurre una contracción, se provoca la activación de un pequeño número de unidades motoras produciéndose un reclutamiento de otras unidades, dependiendo del grado de actividad voluntaria. Los potenciales normales son bio trifásicos.

En las neuropatías, se produce una pérdida de unidades motoras, con un menor número de unidades activadas, pudiendo identificarse a través de este examen si el trastorno es del asta anterior o del trayecto del nervio.

La denervación produce ondas agudas positivas (reflejan irritabilidad de las fibras musculares), potenciales de fibrilación y descargas repetitivas complejas.

Laboratorio:

Habitualmente comprende BH completa, Química Sanguínea, concentración de vit. B12, idealmente habría que solicitar esta batería de exámenes una vez que se tenga el resultado de la EMG/ECN ya que evitaría al paciente entrar en gastos excesivos.

Estudios adicionales contemplan punción lumbar, estudio genético, biopsia de nervio o músculo.

Biopsia:

La biopsia de nervio (y actualmente la de piel) es ocasionalmente útil para establecer el diagnóstico de la causa subyacente de la polineuropatía. La biopsia de nervio es generalmente reservada para pacientes en quienes es difícil establecer si el proceso es predominantemente axonal o desmielinizante. También es útil en pacientes con síntomas que sugieren compromiso primariamente de pequeñas fibras (Ej. Polineuropatías dolorosas que afectan las sensaciones térmicas y dolorosas con electrofisiología relativamente normal), en las cuales la EMG no es capaz de evaluarlas efectivamente. La biopsia de nervio es de bajo rendimiento y debería evitarse en pacientes con polineuropatías subagudas o crónicas distales simétricas.

El nervio sural en el tobillo es el sitio preferido para la biopsia de nervio cutáneo. Raramente otros nervios pueden ser biopsiados, tales como el nervio safeno, radial o el nervio cutáneo intermedio del muslo.

Test Sensoriales Cuantitativos:
Miden el grado de perdida sensitiva en varias modalidades, incluyendo temperatura y vibración. Es útil en algunos pacientes para identificar anormalidades tenues y/o demostrar la progresión o estabilidad de la enfermedad.

Tratamiento:

Tratamiento de la causa subyacente
Polineuropatías axonales.
Tratamiento de los síntomas y prevención de complicaciones manejo del dolor:

- Antidepresivos Tricíclicos: han sido la principal terapia en las polineuropatías dolorosas y son más efectivos que los Inhibidores de la Recaptura de Serotonina (IRS).
- Gabapentina constituyen la segunda línea de tratamiento, y podrían ser incluso más potentes que los Triciclicos.
- Otros: Carbamazepina, Baclofeno.

Una aproximación estándar en el manejo del dolor sería inicialmente con Antidepresivos Tricíclicos (ej. Desipramina 10 a 50 mg/noche v.o.). Si no son efectivos, la segunda línea está dada por la Gabapentina, y luego Carbamazepina, Fenitoína y otros de tercera línea.

Manejo de la debilidad:

- Terapia física, ocupacional
- Uso de cabestrillos y aparatos ortésicos para pies, y extensores superiores para evitar deformaciones, plantillas, zapatos modificados, ortesis en tobillo ayudan para caminar mejor.
- Prevención de la formación de úlceras en los pies. Junto al manejo del dolor, constituye uno de las principales metas en el tratamiento de este tipo de pacientes.

Guillian Barré:

Es una polineuropatía aguda, frecuentemente severa, de etiología autoinmune. Su frecuencia es de un 1:1000000 por mes, con igual frecuencia tanto en hombres como mujeres, y de mayor frecuencia en adultos.

Clínica:
Se presenta como una parálisis motora arrefléxica de rápida evolución, de tipo ascendente. La debilidad evoluciona dentro de horas a pocos días, y frecuentemente se acompaña de disestesias y prurito.
Las piernas son más afectadas que los brazos, y una parálisis facial se puede encontrar hasta en 50% de los casos.

Puede haber afectación de los nervios craneanos, causando debilidad bulbar, por lo que pueden presentar dificultad para la movilización de secreciones y protección de la vía aérea.

La mayoría de los pacientes requiere hospitalización y hasta un 30% llega a requerir ventilación mecánica. Fiebre u otros síntomas generales están ausentes.

En un 75% de los casos existe el antecedente de una infección respiratoria entre 1 a 3 semanas antes. Se ha asociado a cultivos positivos para C. Jejuni, CMV, VEB; a infecciones por micoplasma; a vacunaciones (influenza); otras enfermedades como linfoma, LES, VIH.

Al examen físico los ROT rápidamente desaparecen, con importante disminución de la propiocepción. Los déficit sensitivos (como temperatura y dolor) son leves. La presencia de disfunción vesical se puede observar hasta a un 20% de los casos, siendo más bien de carácter transitoria.

Fisiopatología:
Una vez que aparece desmielinización de neuronas, se origina un bloqueo de la conducción, lo que produce parálisis flácida y alteraciones sensitivas. Con el inicio de la remielinización, se inicia una rápida recuperación de los síntomas.

Laboratorio:
En el LCR puede demostrarse un aumento de las proteínas (100 a 1000 mg/dl.), sin leucocitosis, aunque generalmente si es tomada la muestra dentro de las primeras 48 hrs. los valores son normales.

EMG/ECN:
Se observa prolongación de la latencia a distal, con disminución de velocidad de conducción y dispersión de los potenciales evocados. Si el compromiso es axonal puro, hay una disminución de amplitud de los potenciales de acción.

Tratamiento:
El tratamiento debe ser de inicio precoz:

- Inmunoglobulinas IV en altas dosis: 2 gr/kg peso, por cinco días.
- Plasmaféresis: 40 a 50 mg/kg por 4 a 5 días.
- Terapia física y terapia ocupacional.
- Ventilación mecánica en los casos que llegan a requerirlo.
- Alineación de segmentos para prevenir contracturas y deformidades por medio de ortesis tobillo pie. En la fase de recuperación ayuda de ortesis tobillo pie, plantillas y zapatos con diversas modificaciones.

El uso de corticoides no ha mostrado utilidad.
Con este tratamiento puede producirse recaída entre la segunda y tercera semana.

Pronóstico:

85% de los casos logra recuperación de la función en meses u años, aunque en algunos puede persistir arreflexia.
La mortalidad es menor al 5%, generalmente secundario a compromiso pulmonar, siendo la de peor pronóstico la modalidad sensitivo-motora.

3. Unión Mieloneural:

Miastenía Grave :

Es una enfermedad que afecta la transmisión de los impulsos a nivel de la unión mieloneural. Se caracteriza por fatiga excesiva y parálisis del los músculos voluntarios después de actividad repetitiva o de la tensión prolongada, con tendencia notable a recuperar el poder motor después de un período de inactividad y disminución de la tensión muscular.

La frecuencia de la miastenia grave se notifica de manera variada de uno en 50 000 a uno en 10 0000 habitantes. Se presenta en cualquier edad.

El 10% presentan síntomas en la lactancia o la infancia.

Se afecta más la mujer en una relación de 4.5:1 en la primera década se invierte en la edad madura.

Miastenía Grave:

Se considera un trastorno autoinmune, se produce un anticuerpo vs. antígeno proteínico de la placa terminal que se cree interfiere con la transmisión neuromuscular normal.

La Miastenia ha sido subdividida en 3 grupos:

1. Miastenia grave transitoria neonatal
2. Miastenia grave neonatal persistente (congénita)
3. Miastenia grave juvenil

1. Miastenia grave transitoria neonatal:

En este tipo todos los lactantes nacen de madres con miastenia grave. Los síntomas se inician pronto después de nacer, consisten en debilidad muscular generalizada con pocos movimientos espontáneos, respuesta débil de moro, succión débil, debilidad facial, ptosis, debilidad respiratoria y disfagia. Estos síntomas duran menos de 4 semanas. Si el pequeño no se trata puede morir. El tratamiento con prostigmina producirá recuperación.

3. Miastenia Grave Neonatal Persistente (Congénita):

Las madres no sufren de miastenia grave: Las características clínicas consisten en ptosis, llanto débil y debilidad generalizada.

Más tarde hay oftalmoplejia externa. Son raras las afecciones de los músculos bulbares y las dificultades respiratorias y en general los síntomas son de grado leve. La enfermedad tiene una evolución prolongada y es resistente hasta cierto punto al tratamiento farmacológico, la prostigmina aliviará los síntomas en casi todos los casos.

3. Miastenia Grave Juvenil:

Los síntomas se inician después de los 10 años de edad.

No hay antecedentes hereditarios de miastenia. El síntoma principal es la ptosis y suele ser simétrico puede ser unilateral o bilateral asimétrico ocurre a menudo debilidad de las extremidades inferiores y superiores, El pequeño no camina distancias largas sin descansar, con dificultada para subir escaleras, hay debilidad de glúteos mayores, medios.

La debilidad de los músculos de la cara presenta una expresión de tristeza a menudo no esta acorde con el estado emocional verdadero. Hay debilidad de los músculos que intervienen en la masticación, disartria, dificultad para la deglución por debilidad de los músculos voluntarios de la parte superior de la faringe.

Los trastornos respiratorios no son raros.

3. Miastenia Grave Juvenil:

La fatiga de los músculos voluntarios es siempre menor por la mañana, conforme avanza el día la debilidad se hace más notable. Los reflejos están normales.

El diagnóstico se hace por los antecedentes de debilidad muscular precipitada por la actividad. Se confirma por medio de la prueba con cloruro de edrofonio.

La electromiografía muestra los potenciales de acción de los músculos estimulados de manera repetida con disminución gradual de la amplitud conforme se prosigue con el estudio.

3. Miastenia Grave Juvenil:

Tratamiento:

Se hace con neostigmina, piridostigmina, La dosis de estos medicamentos depende de la gravedad de la enfermedad y la edad del paciente.

El tratamiento en rehabilitación consiste en dar soporte a través de ejercicios para mejorar la respiración y apoyo cardiovascular.

En las extremidades inferiores mantener la movilidad completa, evitar desequilibrios musculares o deformidades por medio de ortesis de rodilla-tobillo-pie, tobillo-pie. Así como el fortalecimiento por medio de ejercicios submáximos.

4. Fibras Musculares y Membrana Celular:

Enfermedades Primarias del Músculo:

Una miopatía es una enfermedad primaria del músculo, ya sea que la anormalidad sea estructural, electrofisiológica o bioquímica, siempre que no haya anormalidad neurológica relacionada. Una distrofia muscular es una enfermedad primaria del músculo genéticamente determinada, que se caracteriza por una degeneración de las fibras musculares. La debilidad es el común denominados, de las enfermedades del músculo.

Distrofia Muscular de Duchenne:

Esta forma maligna de distrofia muscular se hereda como un rasgo recesivo ligado al cromosomas por lo cual se presenta casi exclusivamente en los hombres, pero en alrededor de uno de cada tres pacientes es de tipo esporádico, dado que no tienen antecedente del padecimiento en su familia. Se ha informado de mujeres con anormalidades cromosómicas que presentan los síntomas típicos de esta enfermedad. Los lactantes parecen normales hasta que intentan caminar o correr: El tiempo pasa y el niño no aprende a caminar por sí mismo. Los padres se dan cuenta que el niño es torpe, se cae fácilmente, y no puede caminar sin arrastrase.

Distrofia Muscular de Duchenne:

Tiene dificultades para levantarse del suelo y por fin "trepa" sus piernas (signo de Gower); es muy lordótico, muchas veces camina de puntas, y tiene dificultades para subir escaleras. Casi siempre, al final del día, el niño se queja de dolor en la pierna o en la pantorrilla. Los síntomas generalmente se vuelven aparentes para el tercer o cuarto año de vida. Si el paciente tiene un hermano afectado con los mismos síntomas, los padres se percatarán más pronto de la debilidad muscular.

Distrofia Muscular de Duchenne:

Con mucha frecuencia hay agrandamiento de la porción posterior de la pantorrilla; pocas veces otros músculos están aumentados, como el cuadriceps, el deltoides y el infraespinal. Los músculos se sienten "como masa" o "como hule" a la palpación. Temprano en el curso de la enfermedad, la debilidad de las extremidades superiores es ligera. Por regla general, la debilidad es simétrica y los músculos proximales están más afectados que los distales. Los reflejos osteotendinosos están disminuidos o ausentes, excepto por la sacudida del tobillo que persiste hasta que la enfermedad está muy avanzada.

Distrofia Muscular de Duchenne:

Hay pérdida progresiva de la fuerza muscular y la mayor parte de los pacientes terminan en silla de ruedas temprano en la adolescencia. Los períodos de inmovilidad parecen aumentar la incapacidad de caminar en el paciente, y cuando se le confina a la silla de ruedas, las caderas, rodillas, y en particular los tendones del talón se vuelven muy vulnerables a sufrir contracturas y puede haber también cifoscoliosis.

Distrofia Muscular de Duchenne:

Conforme la enfermedad progresa, disminuye el movimiento facial y se pierde el control del movimiento de la cabeza. Las malformaciones torácicas alteran la función respiratoria, y los pacientes están expuestos a infecciones pulmonares recurrentes. Muchos niños desarrollan una gran obesidad, pero un pequeño número de pacientes permanecen muy delgados. La mayoría de los pacientes muestran retraso mental, y la depresión crónica es muy común. Su supervivencia suele ser menor de 20 años, pero algunos pueden sobrevivir hasta la tercera década de la vida.

Distrofia Muscular de Duchenne:

La concentración de creatinina fosfocinasa sérica se encuentra en extremo elevada. Esta enzima puede estar significativamente elevada temprano en la vida, desde antes que haya evidencia clínica de debilidad. La disminución de la enzima en el suero parece ser proporcional a la pérdida de volumen muscular y a medida que progresa la enfermedad hay una reducción en las concentraciones de CPK. Por otro lado, algunas enzimas, como la aldolasa, deshidrógenasa lática, transaminasa del ácido glutámico, oxalacético y transaminasa glutámico pirúvica, están aumentadas, pero en menor grado. En alrededor de 80% de los pacientes hay anormalidades cardíacas, incluso arritmias.

Distrofia Muscular de Duchenne:

El médico puede instituir medidas de mantenimiento con especial énfasis en la función pulmonar. La terapéutica física es lo más importante, y desde el principio debe tener por objetivo prevenir contracturas en el tendón de Aquiles. Cuando se observa que el estiramiento del talón ya no produce mejoría se puede intervenir quirúrgicamente el tendón de Aquiles, de preferencia bajo anes-tesia local. El paciente debe caminar lo más pronto posible des-pués de la cirugía, a más tardar a los pocos días también debe considerarse la corrección quirúrgica de las contracturas de la cadera, y aditamentos ortopédicos largos en las piernas pueden permitir al paciente poder caminar durante algunos años. Es aconsejable no separar al niño de su familia; resulta muy prove-choso hacer que la familia participe en algún programa de orien-tación especial.

Distrofia Muscular de Duchenne:

La prueba exploradora más confiable en la actualidad para esta enfermedad, es la determinación de la concentración sérica del CPK, que deberá realizarse una vez por semana durante 3 o 4 semanas, y si en cualquiera de los exámenes la prueba refleja una cifra anormalmente elevada, se concluye que esa persona es portadora del gen de la enfermedad. Sin embargo, si todas las mediciones dan valores normales, aún así hay casi 20% de probabilidad de que tal persona sea portadora del gen. No existe ninguna prueba enzimática con la que se pueda detectar esta enfermedad en el periodo prenatal; aunque sí es posible determinar el sexo del feto para que, si es de sexo masculino, los padres puedan considerar la opción del aborto.

Distrofia Muscular de Becker:

Este tipo de distrofia muscular es relativamente benigna, aunque semejante en su presentación clínica a la distrofia de Duchenne. Los síntomas de debilidad muscular suelen observarse hasta la segunda década de vida y el progreso de la debilidad es más lento.

Los pacientes desarrollan una debilidad semejante en la pelvis, y posteriormente en los músculos del hombro, y pueden mostrar tendencia a caminar de puntas. Algunos tienen áreas musculares agrandadas, como en la distrofia de Duchenne. El inicio de la enfermedad está retardado, al igual que su curso y los pacientes pueden seguir caminando por varias décadas o hasta que mueren hacia la mitad de su vida adulta.

Distrofia Muscular de Becker:

Aquí es menor la probabilidad de desarrollar contracturas en las articulaciones o cifoescoliosis, y también es baja la frecuencia de retraso mental. La CPK sérica puede estar moderadamente aumentada, y el ECG con frecuencia es similar al de pacientes con distrofia muscular de Duchenne.

La detección de los portadores del gen de este trastorno no es tan confiable como en la distrofia muscular de Duchenne, porque tan solo un 50% de los portadores presentará elevaciones anormales de la CPK en el suero. Existe suficiente evidencia genética para diferenciar la distrofia benigna (Becker) de la maligna (Duchenne).

Distrofia Muscular Facioscapulohumeral:

Esta enfermedad se hereda como un rasgo autonómico dominante. El inicio de los síntomas es virulento y casi siempre ocurre en la segunda década, aunque en ocasiones los signos y síntomas pueden estar presentes desde la primera década. Los pacientes se dan cuenta que tienen dificultad para silbar, inflar un globo o sorber con popote, pero no le dan importancia hasta que examinan con detenimiento su aleta escapular. A la primera evaluación, se observa fatiga y debilidad de los músculos faciales, de la musculatura del hombro y de los músculos proximales de los brazos. Por regla general el progreso de los signos y síntomas es lento. Por último, sobreviene debilidad de la porción anterolateral de las extremidades inferiores y pie en gota; también puede haber debilidad de la cintura muscular pélvica.

Distrofia Muscular Facioscapulohumeral:

Los datos clínicos varían desde debilidad facial moderada, que puede pasar inadvertida, hasta fatiga y debilidad considerables.

Los músculos faciales presentan disminución de su volumen y hay escaso movimiento en el rostro. Los orbiculares, orales y cigomáticos, están débiles y frecuentemente el paciente frunce los labios ("boca de tapir"). Los músculos del cuello, la musculatura del hombro y los músculos proximales de los brazos muestran fatiga y debilidad, y los hombros pueden colgar fláccidos. Cabe hacer notar, que los músculos deltoides preservan su fuerza.

Distrofia Muscular Facioescapulohumeral:

La seudo hipertrofia muscular es rara pero puede presentarse en el deltoides o en los músculos de la pantorrilla. Algunos pacientes tienen gran asimetría de sus extremidades. El hueso escapular (omóplato) no se encuentra estabilizado del modo normal por la musculatura y por consiguiente al tratar de abducir el brazo se produce un aleteo escapular. La debilidad de los músculos de la pelvis muchas veces pasa inadvertida hasta que se examina al paciente. Por regla general, el paciente es muy lordótico; los músculos posteriores de la pantorrilla tienen más fuerza que los antero laterales y los pies tienden a colgar. Los reflejos osteotendinosos están disminuidos o ausentes.

Distrofia Muscular Facioescapulohumeral:

Si los síntomas están presentes en preescolares, el curso clínico casi siempre es más grave. La debilidad facial puede ser tan significativa que el niño no puede siquiera cerrar los párpados o la boca. La fatiga y debilidad muscular son también considerables en las extremidades y el tronco, lo cual puede confinar al niño en cama o silla de ruedas antes de cumplir los diez años de edad. La lordosis suele ser notable y la espalda puede mostrar anormalidades.

La CPK puede estar normal o moderadamente elevada en el suero. Por regla general, la función cardiaca es normal en esta enfermedad, y la inteligencia suele ser normal.

Distrofia Muscular Facioescapulohumeral:

En la mayoría de los pacientes la enfermedad sigue un curso relativamente benigno no obstante deben ser observados de cerca durante varios años. Aquellos pacientes con gran dificultad para elevar los brazos pero en los que la enfermedad se ha estabilizado pueden obtener mejoría de las técnicas ortopédicas que fijan el omóplato. Sin embargo, estos pacientes deberán seleccionarse con mucho cuidado.

Se han informado pacientes con fatiga y debilidad muscular que afectan primariamente los músculos escapulares y los antero laterales de la pantorrilla.

Distrofia Escapuloperoneal:

Con menos frecuencia, otros músculos pueden estar afectados. Los síntomas son benignos y aparecen entre la segunda y cuarta décadas de vida. Los informes son variables y se han descrito pacientes con cuadros clínicos, biopsia muscular y EMG característicos, por lo cual se concluye que se trata de un proceso miopático; por otro lado, también hay pacientes cuyos cuadros son más compatibles con un proceso neurogénico.

El médico deberá proceder con extrema cautela al efectuar el diagnóstico definitivo. No se ha identificado ningún patrón constante del modo de herencia de esta enfermedad, aunque en la mayor parte de los casos informados se detectó un gen recesivo autonómico.

Distrofia Miotónica:

Esta enfermedad, que se hereda como un rasgo dominante autonómico, afecta a pacientes de todas las edades y se caracteriza por fatiga y debilidad muscular, y miotónia.

Con frecuencia, esta enfermedad no se diagnostica por décadas aunque el paciente sabe que tiene "una poca de rigidez", sin embargo no le presta importancia ya que muchas veces otros miembros de su familia también presentan la misma anormalidad.

La enfermedad afecta también a otros tejidos, por ejemplo al cristalino, los testículos, otros tejidos endocrinos y al hueso. Los músculos más afectados son el elevador del párpado, el facial, temporal, masetero y esternocleidomastoideo.

Distrofia Miotónica:

Muchas veces hay un "hundimiento" de las fosas temporales, ptosis y la apariencia de "cuello de cisne" típica de estos pacientes. Por regla general, están afectados los músculos del antebrazo, mano y los anterolaterales de las extremidades inferiores. La debilidad distal es mayor que la proximal.

Conforme progresa la enfermedad se generaliza la debilidad y al afectarse los músculos del paladar y la faringe la voz se vuelve muy nasal. Es común que el paladar sea muy angosto y con arco muy pronunciado. Puede haber algún trastorno extraocular que manifiesta al cerrar los párpados con fuerza para luego relajarlos. Los ojos permanecen vueltos hacia arriba durante varios segundos después de que se reabren los párpados.

Distrofia Miotónica:

La apariencia física de los pacientes es impresionante, y es muy común que sus funciones mentales estén disminuidas. Las cataratas son muy frecuentes, y una exploración del ojo con lámpara de ranura es el mejor método para detectar los puntos lenticulares sub capsulares (anterior y posterior) en la mayoría de los niños afectados y en todos los adultos. Puede haber anormalidades cardiacas, incluyendo de conducción y arritmias; el ECG puede mostrar prolongación del intervalo PR. Es característico que en el hombre haya calvicie frontal progresiva y atrofia testicular, y aunque puede ser impotente no hay pérdida de la fertilidad. Las mujeres presentan irregularidades menstruales, pero la fertilidad disminuye sólo un poco.

Distrofia Miotónica:

La frecuencia de diabetes clínica se encuentra un poco aumentada, pero es común encontrar un aumento en la respuesta insulínica al elevarse la concentración de glucosa.

Las malformaciones del cráneo incluyen hiperostosis de la Bóveda craneal, silla turca reducida y senos paranasales aumentados.

No hay disponible tratamiento específico para la fatiga y debilidad muscular. En algunos pacientes se observa disminución de la miotonía con la administración de procaínamida, quinina o fenitoína, pero el valor terapéutico de estos medicamentos no está reconocido en forma unánime. La debilidad y la demencia son de mayor importancia que la miotonía.

Distrofia Miotonica Congénita:

En esta enfermedad generalmente está afectado alguno de los padres, a menudo la madre (89%). Por regla, la madre tiene antecedente de hidramnios. El lactante casi siempre nace hipotónico, con displejía facial y con dificultades a la succión y deglución. La mayor parte o quizá todos los pacientes presentan contracturas de una o más articulaciones; algunos presentan hipoplasia del diafragma.

La ausencia de movilidad facial, la debilidad a la succión y deglución y llanto débil puede conducir a un diagnóstico erróneo de síndrome de Mobius, atrofia muscular espinal, miopatía congénita o miastenia grave aguda.

Distrofia Miotonica Congénita:

Si los trastornos nutricionales y respiratorios pueden corregirse satisfactoriamente durante los primeros meses de vida, casi siempre se observa una gran mejoría en los síntomas respiratorios y de la deglución. Pero conforme crece el niño, las características de la distrofia miotónica se manifiestan en el rostro inexpresivo con la boca abierta y el labio superior en forma de "tienda de campaña". La miotonía puede ser evidente hasta la segunda mitad de la primera década.

La CPK sérica no es de mucho valor en el diagnóstico y puede estar normal o ligeramente elevada.

Distrofia Miotonica Congénita:

Esta forma de distrofia muscular no es muy común. La debilidad se vuelve aparente durante la segunda o tercera década de vida, y la musculatura de la pelvis o del hombro puede ser la primera afectada. Sin embargo, la regla es que los primeros afectados sean los flexores y extensores de la cadera que se vuelven ligeramente atróficos y débiles; los músculos de la región posterior de la pantorrilla aumentan de tamaño. Gradualmente los músculos antero laterales de la pierna se debilitan.

También los músculos proximales del brazo se debilitan así como el deltoides, a diferencia de la distrofia muscular facioescapulohumeral.

Distrofia Miotonica Congénita:

Se observan áreas localizadas de agotamiento muscular en el bíceps o el cuadriceps lo cual le da al músculo un aspecto "festoneado". Si está presente, la debilidad muscular del rostro es ligera. Los reflejos osteotendinosos están disminuidos. No hay deterioro significativo de las facultades mentales. La muscu-latura del hombro puede ser afectada en cualquier momento durante los siguientes 10 a 15 años, los hombros se encorvan y sobreviene debilidad de los flexores y extensores del cuello.

Debido a la falta de especificidad de esta categoría nosológica se debe tener cuidado de o pasar inadvertidos otros procesos miopáticos. La distrofia muscular de las extremidades se hereda como un gen recesivo autonómico en 60% de los casos; el resto son casos esporádicos, sin antecedentes de la enfermedad en la familia.

Distrofia Muscular Distal:

Esta forma de distrofia es muy rara, y se hereda como un gen autosómico dominante. La debilidad de los músculos distales puede manifestarse antes de los 2 años de edad, y la flaccidez bilateral de los pies y debilidad de las manos y los antebrazos casi siempre son evidentes muy temprano en la niñez. Al parecer, después de los 18 años de edad los síntomas ya no progresan más. Las concentraciones de CPK sérica están normales. El EMG y la biopsia muscular son característicos de un proceso miopático. Esta enfermedad difiere de otras distrofias musculares en que la distribución de la fatiga y la debilidad es distal, en tanto que en otros padecimientos los músculos afectados casi siempre son los proximales.

Distrofia Muscular Congénita:

Este diagnóstico suele realizarse en lactantes que nacen con hipotonía y debilidad de los músculos de las extremidades, tronco y rostro, siempre y cuando la biopsia del músculo revele cambios característicos de la distrofia muscular. En esta enfermedad, los síntomas informados varían ampliamente, por lo cual se aconseja tener gran cautela al diagnosticarla.

Con mucha frecuencia los pacientes tienen dificultades a la succión y para deglutir. Las contracturas pueden ser progresivas y afectar a diversos músculos. La disminución de la fuerza muscular tiende a ser invariable; los reflejos osteotendinosos pueden estar disminuidos o ausentes. La capacidad sensorial no es afectada. El desarrollo se retrasa, pero las funciones mentales casi siempre son normales.

Distrofia Muscular Congénita:

La CPK sérica puede estar normal o mostrar un pequeño aumento. Por regla general, la EMG pone de manifiesto cambios indicativos de un proceso miopático. La biopsia muscular casi siempre es muy reveladora, y muestra todos los cambios típicos de una distrofia muscular. Puesto que el curso de esta enfermedad es relativamente benigno, debe preferirse una terapéutica física radical y recurrir a aditamentos ortopédicos como férulas de uso nocturno, para mantener alineadas las segundas ortesis de tobillo-pie.

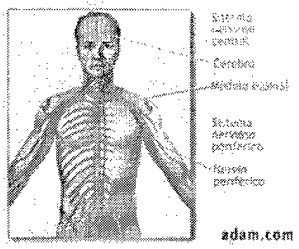
Neurona Motora Superior:

Parálisis Cerebral:

Bajo el término de Parálisis Cerebral se conoce la alteración de la postura y del movimiento que a veces se combina con alteraciones de las funciones superiores, producidas por una lesión no progresiva, a nivel del Sistema Nervioso Central.

Esta lesión puede suceder durante la gestación, el parto o durante los primeros años de vida, y puede deberse a diferentes causas, como una infección intrauterina, malformaciones cerebrales, nacimiento prematuro, asistencia incorrecta en el parto.

Parálisis Cerebral:



El 70% de la parálisis cerebral ocurre antes del nacimiento (prenatal); 20% ocurre durante el período del nacimiento (perinatal) y 10% ocurre durante los primeros dos años de vida (postnatal).

La Parálisis Cerebral es el segundo trastorno más común del cerebro en desarrollo, sobrepasado solamente por el retraso mental.

Las **afectaciones más comunes** son la perturbación del tono muscular, postura y movimiento, así como las interferencias producidas en el desarrollo neuropsíquico. A los problemas del movimiento se pueden asociar otros de diversa índole y no menos importantes. Se trata de problemas clínicos, sensoriales, perceptivos y de comunicación. Existe una enorme **variedad de situaciones personales**, no generalizables que dependen del tipo, localización, amplitud y difusión de la lesión neurológica. Así, en algunas personas la Parálisis Cerebral es apenas apreciable, mientras que otras pueden estar muy afectadas y necesitar de terceras personas para su vida diaria.

La Parálisis Cerebral es actualmente la causa más frecuente de discapacidad motora en niños. La Parálisis Cerebral, puede afectar a personas de cualquier raza y condición social.

Tipos de Parálisis Cerebral:

La parálisis cerebral no permite o dificulta los mensajes enviados por el cerebro hacia los músculos, dificultando su movimiento. Muchas personas afectadas de Parálisis Cerebral tienen una combinación de dos o más tipos.

La Hemiparesia se produce cuando la mitad izquierda o la derecha del cuerpo está afectada por este tipo de parálisis cerebral, mientras que la otra mitad funciona con normalidad.

La Diparesia afecta a las dos piernas, pero los brazos están bien o ligeramente afectados.

Cuando están afectados los dos brazos y las dos piernas se habla de una cuadriparesia.

Parálisis Cerebral Atetoide:

Las Personas que sufren este tipo de Parálisis Cerebral tienen unos músculos que cambian rápidamente de flojos a tensos. Sus brazos y sus piernas se mueven de una manera descontrolada, y puede ser difícil entenderles debido a que tienen dificultad para controlar su lengua, la respiración y las cuerdas vocales.

La Parálisis Cerebral atetoide, es el resultado de que la parte central del cerebro no funciona adecuadamente

Parálisis Cerebral Espástica:

Espasticidad significa rigidez; las personas que tienen esta clase de Parálisis Cerebral encuentran mucha dificultad para controlar algunos o todos sus músculos, que tienden a estirarse y debilitarse, y que a menudo son los que sostienen sus brazos, sus piernas o su cabeza.

La Parálisis Cerebral espástica se produce cuando las células nerviosas de la capa externa del cerebro o corteza, no funcionan correctamente

Parálisis Cerebral Atáxica:

La Parálisis Cerebral atáxica hace que las personas que la padecen tengan dificultades para controlar el equilibrio, y si aprenden a caminar lo harán de una manera bastante inestable.

También son propensos los afectados a tener movimientos en las manos y un hablar tembloroso.

La Parálisis Cerebral atáxica se produce porque el cerebelo, en la base del cerebro, no funciona bien.

Dificultades Asociadas con la Parálisis Cerebral:

Con gran frecuencia, en la Parálisis Cerebral, a los problemas del movimiento se asocian otros de diversa índole y no menos importantes. Se trata de problemas clínicos, sensoriales, perceptivos y de comunicación.

Problemas visuales:

El problema visual más común es el estrabismo que puede necesitar ser corregido con anteojos o, en los casos más graves, con una operación.

Oído:

Las personas que tienen parálisis cerebral atetoide son más propensas que otras a tener problemas auditivos graves, aunque no es el caso de las que padecen otro tipo de parálisis cerebral.

Habla:

El habla depende de la habilidad para controlar los pequeños músculos de la boca, la lengua, el paladar y la cavidad bucal. Las dificultades para hablar que tienen las personas con parálisis cerebral suelen ir unidas a las de tragar y masticar.

Lesión Medular: Etiología

La Lesión Medular es cada vez más frecuente. Es causada por accidentes automovilísticos atropellamientos donde hay hiperextensión violenta o flexión de la columna cervical, esto es causa de fractura luxación en columna cervical. Lesiones deportivas: como el buceo, alpinismo también son causa de lesiones importantes.

Las fracturas de la columna dorsal ocasionadas por un golpe directo, proyectil de arma de fuego, provocan fracturas, luxaciones toracolumbares principalmente a nivel de T 11-12.

En los adultos mayores las caídas, los golpes en la cabeza y las enfermedades crónico degenerativas como la enfermedad articular y la osteoporosis con menos frecuencia pueden ocasionar compresión en la médula. Tumores externo requídeos o intra pueden producir compresión o lesión directa.

Lesión Medular: Clasificación:

Asia

a: Lesión Medular completa no hay función motora y sensitiva por debajo de la lesión no hay preservación de S4 - S5

b: Lesión Medular incompleta, hay función motora y/o sensitiva por debajo de la lesión preservada a nivel de S4-S5.

c: Lesión Medular incompleta hay función motora y/o sensitiva motora con fuerza muscular por debajo de la lesión menos de la mitad de los músculos claves con fuerza menor de 3

d: Lesión Medular incompleta (función motora) con fuerza muscular de 3 a 5 por debajo de la lesión en más de la mitad de los músculos clave.

e: Función sensitiva y motora normal

Lesión Medular:

Diagnóstico:

Por exploración física, rayos X para descartar fractura, inestabilidad en la columna, imagen de resonancia magnética para evaluar el grado de afectación de la médula, la columna. PESS para determinar nivel neurológico, si la lesión es completa o incompleta y pronóstico.

Tratamiento:

Se trata en forma multidisciplinaría e interdisciplinaria incluye al cirujano de columna, rehabilitador, urólogo, psiquiatra, psicóloga, sexólogo, enfermera, ortesista, terapista físico, ocupacional y nutriologo y otras especialidades afines.

La etapa aguda se valora dependiendo del nivel neurológico, todas aquellas lesiones que ponen en riesgo la vida, alteraciones hemodinámicas, falla ventilatoria, cardiaca, inestabilidad de columna y es prioritaria su atención.

Lesión Medular:

En la etapa aguda en el aspecto urinario. Se mantiene con sonda de foley a permanencia, con medicamentos para prevenir infecciones e ingesta de líquidos. En el área gastrointestinal con sonda nasogástrica, ayuno de 48 hrs. Soluciones parenterales y manejo del intestino con medidas adecuadas para evitar distensión y mantener evacuaciones diarias, cuando tolere la vía oral dieta rica en fibra. El aparato cardiovascular con monitoreo con cuantificación de los signos evitando sobrecarga de líquidos. En el sistema músculo esquelético se deben evitar deformidades, mantener el tono y trofismo, alinear los segmentos, evitar la formación de úlceras de presión estiramiento muscular para evitar las contracturas mas comunes que son aducción de hombro, flexión de codo, extensión de mcf, ifp, ifm con auxilio de ortesis para estabilizar y dar funcionalidad a la pinza en pulgar, índice y medio.

Dependiendo del nivel neurológico en pacientes cuadriplejicos por arriba de

nivel c 3: Se valora respiradores y silla de ruedas con respaldo alto.

nivel c 4: Los brazos completamente paralizados se indica apoyos móviles para brazos; un mondadientes para escribir a maquina, el control neumático para sorber y soplar, para manejo de silla de ruedas.

nivel c 5: Ortesis equilibrada para antebrazo como apoyo del codo; sustituto para musculatura no funcionante de mano y muñeca. Por debajo de c5 se alimentan solos y realizan algunas actividades de higiene. la cama debe adaptarse a la altura de la silla de ruedas. Antebrazos removibles en su silla de ruedas.

nivel c 6: Arnes de extensión de muñeca para lograr flexión de los dedos. Los individuos pueden conducir un automóvil con controles manuales y equipo adicional de adaptación.

nivel c 7: Pueden asir y soltar utilizan sus manos sin férulas.

nivel t 1: Carece de musculatura en tronco para equilibrio en posición sentado, pero debe ser completamente independiente en una silla de ruedas.

nivel t 6: Independencia en silla de ruedas. Ortesis para postura de pie, pero no se espera la marcha por el gasto energético.

Por arriba de t 12: Corset para control de tronco asistencia de aparato largo mixto

por debajo de t 12 Aparato largo ya que tienen control de tronco

nivel t 14: Pueden permanecer de pie sin ortesis y caminar, la marcha se asiste con kafo otp y muleta para evitar genurecurvatum y lesionar columna lumbar. El tipo de zapatos de acuerdo al gusto del paciente, con las recomendaciones que sea de material suave, punta cuadrada, tacón cuadrado, sin costuras internas para evitar zonas de presión en cuanto a la adaptación psicológica se aproxima de 18 a 24 meses con lleva un proceso multifacético y continuo que prosigue durante toda la vida del paciente.

Blauvet. CT and Nelson. FRT: A Manual of Orthopaedic Terminology. ed 5. CV Mosby. St. Louis. 1994.

Mielomeningocele:

Es una falla en la neuralización del tubo neural primitivo entre la tercera y cuarta semana in útero. Se encuentran expuestos la medula espinal, meninges y nervios.

Etiología:

La causa es desconocida, pero algunos factores predisponentes incluyen nivel socioeconómico, uso de alcohol, déficit de vitamina A y de ácido fólico, si la madre consume ácido valproíco incrementa el riesgo. se presenta con una frecuencia de uno en 1000 nacidos vivos.

Diagnóstico:

Ultrasonido prenatal para diagnosticar disrrafismo con una sensitividad del 96-100% y especificidad del 30-80%. Determinación de los niveles de alfa fetoproteína y niveles de acetil colinesterasa en liquido amniótico de la semana 15 a la 16.

Mielomeningocele:

Tratamiento:

Equipo multidisciplinario: Pediatra, rehabilitador, ortopedista, ortesista, terapia física, terapia ocupacional, psicología, trabajo social. Depende del grado de parálisis, complicaciones medicas y factor intelectual. La dislocación o subluxación de cadera requiere tratamiento quirúrgico, para alinear la cadera se propone una ortesis de cadera con una articulación de 15 grados de abducción, pacientes con un nivel neurológico toracico alto le puede beneficiar una ortesis toracico-cadera-rodilla-tobillo. Pie un nivel lumbar puede realizar marcha con muletas. un nivel lumbar bajo requiere una otp, otros aparatos de deambulación parapodium y ortesis de marcha reciproca.

Bibliografía:

1. Charney EB, Melchionni RN, Smith DR: Community Ambulation by Children with Myelomeningocele and high level paralysis. J. Peatr Orthop 11:579-582, 1991.

Esclerosis Múltiple:

Con la excepción de los traumatismos esta es la causa mas frecuente de discapacidad neurológica en adultos jóvenes y es la enfermedad por alteraciones de la mielina en el sistema nervioso central.

Etiología:

La Esclerosis Múltiple (EM) es un enfermedad inflamatoria y desmielinizante del sistema nervioso central (SNC) que principalmente afecta a adultos jóvenes. los estudios epidemiológicos y de laboratorio sugieren que es una enfermedad autoinmune, posiblemente iniciada cuando un agente infeccioso (un virus) induce una respuesta inmune mediada por células T en un individuo genéticamente susceptible. La EM se asocia significativamente con los determinantes antigénicos, HLA de clase II HLA-dw2 y HLA-dr2, particularmente con los haplotipos drw-15, dqw6 y dw2. Un factor ambiental puede también jugar un importante papel etiológico en la EM, los estudios de migraciones han mostrado que los factores que determinan la susceptibilidad para la enfermedad se adquiere antes de los 15 años de edad.

Esclerosis Múltiple:

Patológicamente:

La EM se caracteriza por la presencia de lesiones del SNC, llamadas placas que consisten en áreas de desmielinización de, localización perivascular, ya que se localizan especialmente en la región periventricular, cuerpo calloso, nervios ópticos, tronco del encéfalo, cerebro y médula espinal. Los constituyentes principales de las lesiones activas son linfocitos T, activados y macrófagos, un hallazgo que sugiere que esta en marcha un proceso inmunológico activo.

Esclerosis Múltiple:

Epidemiología:

Las mujeres tienen de 1.9 a 3.1 mas probabilidades que los hombres de desarrollar EM el comienzo de la enfermedad raramente sucede antes de la pubertad o tras la edad de 60 años. Después de la pubertad, la incidencia rápidamente, con un pico hacia los 30 años. La incidencia permanece alta durante la 4ta década, tras la que declinan rápidamente. La EM es mas frecuente en regiones frías y parece tener un gradiente de prevalencia de norte a sur.

Clasificación: Se distinguen 3 formas principales:

Brotes y remisiones (brotes de disfunción neurológica, seguida de remisos posteriores a veces incompletas), **Progresiva primaria** (la sintomatología progresa desde el comienzo sin brotes ni remisiones) y **Progresiva secundaria** (trans un periodo de brotes, estos diminuyen, pero la discapacidad neurológica se sigue acumulando).

Esclerosis Múltiple:

Diagnóstico:

Resonancia magnética (RM) es el método ideal para el estudio paraclínico de estos pacientes. El uso de la RM a aumentado significativamente el conocimiento de los procesos patofisiológicos que subyacen en la EM. Una placa de desmielinización en RM se muestra como hipointensa en t1 e hiperintensa en t2.

Neurofisiología:

Potenciales Evocados Visuales (PEV), Potenciales Evocados Auditivos de Tronco (PEAT) y los Potenciales Evocados Somatosensoriales (PESS). pueden detectar lesiones asintomáticas no descubiertas en la exploración física. Liquido Cefalorraquídeo: pleocitosis mononuclear en un 25%. en mas del 95% se detecta bandas olígoclonales.

Esclerosis Múltiple:

Tratamiento:

No existe un tratamiento curativo de la enfermedad. se distinguirá un tratamiento del brote (corticoides altas dosis por vía I.V. durante periodos cortos disminuyen la intensidad y duración de los brotes dados en la fase aguda), fondo (el objetivo es reducir el numero de brotes y la acumulación progresiva e inexorable de discapacidad, dentro de los inmunosupresores se prefiere usar azatioprina, metrotexate, interferón) y sintomático (la espasticidad con diazepam o tizanidina, para la fatiga la amantadina, dolor neurálgico carbamacepina amitriptilina o fenitoina en los síntomas paroxísticos puede ser útil la carbamacepina.

Tratamiento de rehabilitación:

Equipo multidisciplinario: neurólogo, rehabilitación, terapia física, ortesista, psicologo.

Esclerosis Múltiple:

Rehabilitación:

Debe ser individualizado, considerar la debilidad muscular, que el paciente conozca las metas concernientes al ejercicio, querer mejorar la fuerza y la resistencia, para la debilidad leve, manejo de espasticidad: ejercicios para reducir el tono, los ejercicios por la mañana. Objetivos de stress funcional. Evitar el ejercicio a punto de la fatiga, evitar ambientes calurosos, no empujar al paciente a metas inapropiadas.

Ortesis para mantener la alineación mejorar la función Ortesis-tobillo-pie principalmente.

Bibliografía:

Adams RD, Victor M, ed. Principles of neurology. 6th edition. Mc graw-hill.

Farreras P, Rozman C, ed. Medicina Interna. Neurologia. 13ª edición. Doyma.

Enfermedades Degenerativas:

Artritis Reumatoide:

Es una enfermedad en la que se inflaman las articulaciones produciéndose dolor y dificultad para el movimiento. Se lesionan otras partes del organismo. Es una enfermedad crónica. Las molestias y limitaciones que la artritis reumatoide ocasiona varían mucho de un enfermo a otro. La artritis reumatoide es una enfermedad frecuente ya que una de cada 100-300 personas la padece. No hay que confundir la Artritis Reumatoide con el "reuma". Es una enfermedad que se da con más frecuencia en mujeres, pero que afecta también a varones. No es una enfermedad propia de la edad avanzada y aunque puede aparecer en ancianos, se presenta con mayor frecuencia de los 45 a los 55 años. Afecta a niños con frecuencia.

Artritis Reumatoide:

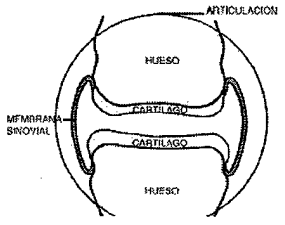


Fig 1. Esquema de una articulación

Artritis Reumatoide:

La Artritis Reumatoide es una enfermedad en la que se produce la inflamación de la membrana sinovial de múltiples articula-ciones. La inflamación de la membrana sinovial va a ser la responsable del dolor, de la hinchazón que con frecuencia se observa y da la sensación de rigidez que se puede notar por las mañanas. Unas articulaciones se afectan más que otras. La persistencia de la inflamación de la membrana sinovial lleva consigo que ésta dañe al hueso en el lugar en que se fija al mismo, dando lugar a pequeñas muescas (erosiones). La inflamación mantenida o frecuente de una articulación puede hacer que el cartílago que permite el rozamiento suave entre los huesos adelgace y desaparezca.

Artritis Reumatoide:



Fig. 2. Articulaciones más afectadas en la Artritis Reumatoide

Artritis Reumatoide:

La causa de la Artritis Reumatoide (AR), involucra un ataque en el cuerpo producido por sus propias células inmunes (enfermedad autoinmune). Las causas pueden ser diferentes en cada caso: infecciosas, genéticas y hormonales que pueden jugar un papel importante.

La enfermedad se puede presentar a cualquier edad, pero la incidencia máxima de su inicio ocurre entre los 25 y 55 años; pero la mujer resulta 2,5 veces más afectada que el hombre. Aproximadamente entre el 1 y 2 % de la población total es afectada.

Artritis Reumatoide:

Cuadro Clínico:

El inicio de la enfermedad es generalmente lento, con presencia de fatiga, rigidez en las horas de la mañana (que dura más de una hora), dolores musculares propagados, perdida del apetito y debilidad. Finalmente aparece el dolor articular con calor, inflamación, sensibilidad y rigidez de la articulación después de estar inactivo.

Usualmente afecta ambos lados del cuerpo de igual manera, por lo tanto la artritis se denomina simétrica. Las articulaciones que se ven más comúnmente afectadas son las muñecas, dedos de las manos, rodillas, pies y tobillos y la forma severa de la enfermedad está asociada con las articulaciones mayores las cuales contienen más sinovia (revestimiento de las articulaciones).

Artritis Reumatoide:

La destrucción de la articulación empieza de 1 a 2 años después de la aparición de la enfermedad.

Las deformidades características resultan de la destrucción del cartílago, erosiones óseas y de la inflamación y ruptura de los tendones. Es posible que se presente una complicación articular potencialmente mortal cuando la columna cervical se vuelve inestable como resultado de la artritis.

Ocurren otros rasgos de la enfermedad que no involucren a las articulaciones. Los nódulos reumatoides son masas duras ovaladas o redondas e indoloras que aparecen debajo de la piel, usualmente en puntos de presión como el codo o talón de Aquiles; y tienden a reflejar enfermedad más severa.

Artritis Reumatoide:

Aparecen en el ojo produciendo inflamación algunas veces. Cuando aparecen en los pulmones, puede ocurrir inflamación del revestimiento del pulmón así como dificultad para respirar.

Existe anemia debido a la insuficiencia de la médula ósea para producir suficientes glóbulos rojos que sustituyan a los que se pierden.

La vasculitis reumatoidea es una complicación seria de la artritis reumatoidea y es potencialmente mortal; puede conducir a ulceraciones en la piel (e infecciones subsecuentes). Ulceras intestinales sangrantes y neuropatías (problemas nerviosos, generando dolor, entumecimiento y hormigueo).

Artritis Reumatoide:

La vasculitis puede también afectar el cerebro, los nervios y el corazón, produciendo apoplejías, neuropatías sensoriales (entumecimiento y hormigueo), ataques cardíacos o insuficiencia cardíaca.

Las complicaciones a causa de artritis reumatoidea por lo general afectan el revestimiento exterior del corazón. En la inflamación, la condición se denomina pericarditis. De igual forma se puede presentar inflamación del músculo cardíaco llamada miocarditis.

Artritis Reumatoide:

Exámenes:

- Factor Reumatoide resulta positivo en casi el 75% de las personas que presentan los síntomas
- Tasa de sedimentación eritrocítica elevada
- CSC puede mostrar hematócritos bajos (anemia) o conteos anormales de plaquetas
- Proteína C reactiva (puede ser un indicador positivo en pacientes con el factor reumatoide no detectable)
- Análisis de líquido sinovial

Artritis Reumatoide:

Tratamiento:

La artritis reumatoidea generalmente requiere tratamiento de por vida que incluye diversos medicamentos, fisioterapia, educación y posiblemente cirugía orientada a aliviar los signos y síntomas de la enfermedad.

Medicamentos:

Durante los últimos 10 años, se ha demostrado que un tratamiento riguroso para la artritis reumatoidea puede retardar la aparición de la destrucción articular. El descanso, los ejercicios de estiramiento y los agentes antinflamatorios, la regla actual de cuidado es iniciar una terapia rigurosa con agentes antirreumáticos modificadores de la enfermedad (DMARDs) una vez que se haya confirmado el diagnóstico.

Artritis Reumatoide:

Los medicamentos llamados inhibidores Cox-2 son hoy el sostén principal de la terapia con antiinflamatorios ya que reducen significativamente el riesgo de sangrado gastrointestinal. En la actualidad dos de ellos están disponibles: rofecoxib (Vioxx) y celecoxib (Celebrex)

Como ya se expresó, los DMARDs alteran el curso de la enfermedad y parte de este grupo son los compuestos áureos, que pueden ser inyectados (Miocrisina y Solganal) o suministrados oralmente (auranofina; Ridaura). El metotrexato (Rheumatrex) es el DMARD más usado para la artritis reumatoidea cuya efectividad ha sido bien comprobada.

Artritis Reumatoide:

Los medicamentos antipalúdicos como Hidroxicloroquina (Plaquenil) y Sulfasalacina (Azulfidina) también son beneficiosos por lo general en unión con Metotrexato. Pero estos beneficios pueden tomar de semanas a meses para manifestarse y ya que están asociados con efectos colaterales tóxicos, es un imperativo realizar control frecuente de pruebas sanguíneas mientras se estén usando.

Uno de los medicamentos más prometedores, y que se está convirtiendo en un agente de primera línea en el tratamiento riguroso de la artritis reumatoidea, es Etanercept (Enbrel) el cual actúa como inhibidor de una proteína inflamatoria denominada factor de necrosis tumoral (FNT).

Artritis Reumatoide:

Rehabilitación:

En la atención física es primordial detectar al paciente en etapa temprana que permitan retardar o evitar dolor, desequilibrios musculares, debilidades e incapacidad ara realizar sus actividades de la vida diaria. El uso de diferentes medios físicos para control del dolor, relajar o estirar músculos. Al mismo tiempo se fortalecen. Existen también otras ayudas como son las ortesis.

Estas ayudan a prevenir deformidades, alinear los segmentos deformes, corregir a aquellas articulaciones que aun no se han deformado, incrementar la función. En las extremidades superiores las ortesis que más se utilizan son las ortesis de mano. En las extremidades inferiores las ortesis de pie y rodilla.

CENTER FOR INTERNATIONAL
Rehabilitation

Módulos de
Órtesis del Miembro Inferior

III. Terminología y Componentes Ortésicos en Miembro Inferior

Centro Nacional de Rehabilitación
México

Este trabajo fue patrocinado en parte por el National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U. S. Department of Education con el grant # H133E980031 y por el Departamento de Defensa con el grant DAMD17-00-1-0011.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Objetivos:

Al completar este módulo, deberá tener un conocimiento básico de los principios ortésicos necesarios para hacer una órtesis y los componentes para hacerla a la medida.

Conocerá las nomenclaturas más frecuentes que se manejan en las órtesis de miembro inferior.

Aprenderá sobre los componentes básicos de órtesis de miembro inferior, sistemas de suspensión y sus criterios de selección.

Definición de Ortésica

La ortésica es una rama de la biotecnología, que trata de la aplicación de las fuerzas, a través de un dispositivo mecánico hacia el cuerpo humano para restaurar una función a individuos con impedimentos físicos.

Funciones de las Órtesis

Las órtesis proporcionan una o mas de las siguientes funciones:

- Corrección del sistema músculo esquelético.
- Mantener una posición.
- Asistencia para la movilidad de una articulación.
- Resistencia para la movilidad de una articulación.
- Disminuir la carga de peso para aliviar dolor o reducir cargas en el cuerpo o ambas.
- Protección

Funciones de las Órtesis

Para proporcionar cualquiera de las funciones anteriores una órtesis debe aplicar fuerzas a través de los tejido blandos del sistema músculo esquelético. Las unidades de presión deben ser reducidas tanto como sea posible repartiendo las fuerzas sobre el área más amplia posible.

Clasificación de la Órtesis del M.I.

Órtesis de	Español	Ingles
Pie	OP	FO
Tobillo Pie	OTP	AFO
Rodilla, Tobillo y Pie	ORTF	KAFO
Cadera, Rodilla, Tobillo y Pie	OCRTP	HKAFO

Notas:
FO = foot orthesis
AFO = ankle foot orthesis
KAFO = knee ankle foot orthesis
HKAFO = hip knee ankle foot orthesis

Una órtesis que cubre únicamente la rodilla es simplemente una órtesis de rodilla OR.

Materiales: Acero Inoxidable

Los aceros inoxidables contienen cromo, níquel y otros elementos de aleación, que los mantienen brillantes y resistentes a la herrumbre y oxidación a pesar de la acción de la humedad o de ácidos y gases corrosivos. Algunos aceros inoxidables son muy duros; otros son muy resistentes y mantienen esa resistencia durante largos periodos a temperaturas extremas. Se usa para fabricar instrumentos y equipos quirúrgicos, o para fijar o sustituir huesos rotos, ya que resiste a la acción de los fluidos corporales.

Materiales Empleados en la Fabricación de Órtesis

- Metales
  - Acero Inoxidable
  - Aluminio
  - Duraluminio
  - Titanio
- Polímeros
  - as

Materiales: Aluminio

Aluminio, de símbolo Al, es el elemento metálico más abundante en la corteza terrestre.

Propiedades: De color plateado y muy ligero, su masa atómica es 26,9815; tiene un punto de fusión de 660 ºC, un punto de ebullición de 2.467 ºC y una densidad relativa de 2,7

El papel de aluminio de 0,018 cm. de espesor, actualmente muy utilizado en usos domésticos, protege los alimentos y otros productos perecederos. Debido a su poco peso, a que se moldea fácilmente y a su compatibilidad con comidas y bebidas, el aluminio se usa mucho en contenedores, envoltorios flexibles, y botellas y latas de fácil apertura.

Materiales: Aluminio

Se puede preparar una amplia gama de aleaciones recubridoras y aleaciones forjadas que proporcionen al metal más fuerza y resistencia a la corrosión o a las temperaturas elevadas. Algunas de las nuevas aleaciones pueden utilizarse como planchas de blindaje para tanques y otros vehículos militares.

Materiales: Duraluminio.

Antes de la I Guerra Mundial, la madera era el mejor material para fabricar miembros artificiales. Los dispositivos de piel con bandas metálicas se deformaban y producían resultados poco satisfactorios. La aparición del Duraluminio, una aleación de aluminio, y más tarde las fibras sintéticas, hicieron posible la fabricación de miembros artificiales ligeros y resistentes. Los polímeros sintéticos actuales proporcionan a las prótesis una cobertura similar a la piel natural

Materiales: Titanio

Introducción: Titanio, símbolo Ti, elemento metálico blanco plateado que se usa principalmente para preparar aleaciones ligeras y fuertes.

Propiedades y Estado Natural: El titanio sólo es soluble en ácido fluorhídrico y en ácidos en caliente como el sulfúrico; en ácido nítrico no es soluble ni en caliente. El metal es extremadamente frágil en frío, pero es muy maleable y dúctil al rojo vivo moderado. Tiene un punto de fusión de 1.660 °C, un punto de ebullición de 3.287 °C y una densidad relativa de 4.5. Su masa atómica es 47.9.

Materiales: Titanio

El titanio arde con oxígeno a 610 °C formando dióxido de titanio, y con nitrógeno a 800 °C formando nitruro de titanio (TiN). Las valencias del titanio son 4, 3 y 2, y forma las sales siguientes: tetracloruro de titanio (TiCl4), tricloruro de titanio (TiCl3) y dicloruro de titanio (TiCl2).

Aplicaciones: El titanio se usa ampliamente en misiles y cápsulas espaciales; las cápsulas Mercurio, Gemini y Apolo fueron construidas casi totalmente con titanio. Otras aleaciones comunes de titanio son: el ferrocarbono titanio, que se obtiene reduciendo la ilmenita con coque en un horno eléctrico; el cuprotitanio, que se produce por la reducción de rutilo al que se ha añadido cobre, y el manganotitanio, que se obtiene reduciendo el rutilo al que se ha añadido manganeso u óxidos de manganeso.

Materiales Polimeros:

El nombre técnico del plástico es polímero que es una palabra de origen griego y literalmente significa una molécula que consiste en muchas partes.

Hay un gran número de materiales plásticos con variaciones y modificaciones. En general, los materiales polímeros constan de los siguientes elementos:

- Carbón
- Hidrógeno
- Nitrógeno
- Oxígeno

La clasificación de los polímeros es en dos clases:

1. Materiales de termofraguado
2. Materiales termoplásticos

Los polímeros termoplásticos, son todos aquellos que en determinado tiempo se calientan sobre cierta temperatura y éstos se ablandan (fluyen), o también pueden ser de termofraguado, una vez formados, el calor los reblandece. Si se continúa con el mismo se llegan a quemar y degradarse. Los polímeros son cadenas largas de moléculas. La molécula básica que hace subir a ésta cadena larga se llama Monomica.

El cambio de forma Monómica (molécula singular) a polímero (cadena larga de monómicas) es conocida como polimerización (ver Fig. 1, 2, 3)

Estas cadenas pueden alinearse en:

1. Formación ordenada completa para un polímero cristalino.
2. Formación ordenada parcial para un polímero semicristalino.
3. Formación desordenada para un polímero amorfo.

Generalmente los polímeros son intermediarios entre el cristalino y amorfo (semicristalino)

A continuación se menciona algo sobre el material con el cual trabajamos:

Todo termoplástico requiere calor para hacerse maleable, después de enfriarse puede ser recalentado y remodelado en nuevas formas en un tiempo en el que haya un significante cambio en sus propiedades.

Un termofraguado necesita calor para llegar hacer una forma permanente.

Después de obtener dicha forma antes mencionada, es usual que con calor y presión, no podrán ser remodelados y reformados.

Termoplásticos y Termofraguados más comunes:

Termoplasticos		Termofraguados
1. A. B. S. Resina	9. Policarbón	1. Epoxies
3. Acrílico	11. Polietileno	3. Fenolíticos
2. Acetato	10. Poliester	2. Melanina
4. Celulosa	12. Polipropileno	4. Poliéster
5. Fluorcarbón	13. Poliestireno	5. Polímides
6. Oxido penileno	14. Polisulfuro	6. Silicona
7. Polimides (nylon)	15. Vinílico	7. Ureas
8. Polibutileno	16. Polimetil metacrílico	8. Poliuretano

¿Es el material amorfo ó cristalino? Un termoplástico tiene un alto punto de fusión y mayor densidad que un termoplástico amorfo. Un polímero cristalino está compuesto de glóbulos, estos a su vez pueden ser vistos en un aparato radial de una lámina en regiones semicristalinas.

El material amorfo es más bajo en densidad que el material cristalino. Podemos ver enseguida una lista de los polímeros cristalinos y amorfos más comunes:

Amorfos	Cristalinos
1. Silicón	1. Polietileno
2. Polipropileno (polimerización irregular)	2. Polipropileno (polimerización regular)
3. Polimetil metacrílico	3. Polivinil clorhídrico
4. Poliestireno	4. Polimetil metacrílico
5. Policarbón	5. Polímide (nylon)
	6. Poliacrilinotrine

Las propiedades mecánicas de los polímeros son:
Características de material que determina la respuesta a la aplicación en tensión o fuerza. Esto responde dependiendo a la temperatura, tiempo, presión, con la estructura, condiciones de preparación e historia basada de los polímeros. Las características mecánicas de un polímero está dependiendo de la temperatura ambiental, la localización de su temperatura ambiental relativa a la temperatura de transmisión vidriosa Tg y la temperatura de fusión Tm.

El volumen procede a la expansión de un polímero típico amorfo (fig. 4). Dicho material es calentable, el volumen específico se incrementa a un valor estable. Temperatura de transmisión vidriosa, es un valor de incremento, y éste es descontinuado en el volumen de la curva de expansión.

Éste, desgraciadamente es un mal término de transmisión vidriosa porque el polímero amorfo exhibe un cambio bajo Tg maleable semejante al caucho. Dicha temperatura que sobresale a Tg muchos polímeros tienen ambas regiones cristalinas amorfas.

Un polímero altamente cristalino no muestra transmisión vidriosa. Por ello, tiene un alto grado de cristalización. El bajo efecto de Tg es una de las propiedades del material.

Es importante que se realice el estado de tensión del polímero cuando está en uso. La propiedad mecánica de mayor interés es la fuerza del polímero que produce y la fuerza final justo delante del rompimiento.

Los tipos de estados de tensión son:
1. Resistencia o esfuerzo de tensión o tracción.
2. Compresión.
3. Sometimiento a esfuerzos constantes.
4. Flexibilidad.

Cuando los polímeros son sujetos alternando o repitiendo presión, ellos se rompen a la elevada tensión. La fatiga es una importante propiedad de éstos, es representada usualmente por una curva s–n, que es un plano contra el número de ciclos de alteración y presión al rompimiento N. contra la máxima tensión en la muestra. S, un importante valor en la prueba de la fatiga es el endurecimiento de la potencia.

Limita dicho valor en la tensión baja que nunca fracasa cuando ocurren descuidos del mencionado número de ciclos de presión.

Propiedades: Estas son algunas propiedades de los materiales a considerar en el uso de termoplásticos para formar las órtesis.

El material es compatible con la piel humana. Una órtesis inadecuada puede causar irritación debido a la presión.
Aplicando una presión continuamente sobre la mayoría del tejido resulta una restricción de la circulación y un amortiguamiento eventual del tejido.

Las secreciones de la piel pueden reaccionar con el polímero causando irritaciones en la piel o debilitando el polímero y causando el rompimiento.

Aditivo al polímero (la absorción de rayos ultravioleta) teniendo fundamento en la migración al surgimiento con el tiempo. Este aditivo no es generalmente tóxico pero, depen-diendo del paciente, la posibilidad de una reacción con la piel existe. La rigidez y la fatiga a la fuerza dos parámetros críticos (90% del rompimiento en las órtesis es resultado de la fatiga) una baja densidad pero alta potencia de un tipo de material es preferido a conservar energía durante el movimiento. Este puede referirse con una potencia específica que es dividida por la densidad.

El coeficiente de rigidez de un polímero puede venir muy rígido y quebradizo si la temperatura está debajo de Tg. Por lo tanto, el grado de temperatura medio ambiental en la órtesis de polímero puede experimentar, es importante su altura.

Grado de temperatura usada: Las dos temperaturas a recordar transmisión vidriosa Tg y punto de fusión Tm. Los polímeros de estructura amorfa deben ser usados a temperatura debajo de Tg porque realmente es transparente y rígido para su uso. Parcialmente los polímeros cristalinos deben ser usados a temperaturas entre Tg y Tm, cuando el material exhibe rigidez moderada o un alto grado de la misma.

Densidad: El peso es un factor importante en las órtesis. En general, el peso inferior, el más aceptable en una órtesis es el del paciente.

En temperatura de la transmisión vidriosa y puntos de fusión para algunos de los más comunes termoplásticos

Polimero	Tg (°C)	Tm (°C)
Polietileno	- 125	137
Polipropileno	- 20	165
Polivinyl clorhídrico	87	212
Teflón	- 33	327
Poliacrílico nitrilo	104	369
Nylon	50	265
Poliestireno	100	226 a 251
Policarbón	150	226 a 268

Plásticos más Utilizados en Ortesis de Miembro Inferior

Éstos son 5 de los termoplásticos más usados:

1. Polipropileno on_2–CH–CH_3
2. Polietileno CH_2–Ch2
3. A B S (Acrilinitrilo–Butadine–Stirene)
   A. C - C
   B. CH_2-CH-CH-CH_2
   S. CH_2-CH
4. CAB (Celulosa–Acetato–Butirate)
5. Policarbón

El polipropileno: Tiene excelente compatibilidad con la piel y resis-tente al impacto. También buena química y resistencia al calor arriba de 240° F pero la propiedad más importante que el polipropileno posee es la larga vida a la fatiga. Esta fatiga hace resistente al uso de órtesis con articulaciones. Las órtesis de polipropileno ofrecen las siguientes ventajas:

1. Ligera
2. Puede ser removible fácilmente.
3. El paciente puede lavarla con agua caliente.
4. El polipropileno no absorbe ningún fluido corporal.
5. Se usa zapato convencional.
6. Buena apariencia cosmética.

El polietileno es resistente y flexible, con buena resistencia al impacto y química. Es resistente al calor pero es limitado a 180° F, está sujeto a deslizamiento (el frío fluye con la presión). Es rígido y con mayor fuerza física incrementada a la más alta densidad.

El ABS: Es un polímero muy resistente con una usual combinación de la rigidez y resistencia al impacto, resistencia química al fuego, baja absorción de la humedad, buena estabilidad dimensional y alta resistencia a la abrasión. La fórmula del material puede ser variada para obtener diferentes combinaciones de flexibilidad, calor y tenaz. Cada uno de los tres componentes del ABS. Tiene sus propiedades y características únicas que, cuando reaccionan en razones apropiadas, resultan versátiles y material popular:

Acrilonitrilo: El cual imparte calor y resistencia química, estabilidad de la luz ultravioleta, dureza, claridad, resistencia al impacto, baja temperatura para hacer flexible. Las características dúctiles son atribuidas al butadine y al stirene que tiene bajo costo proceso calor, rigidez, rudeza y cualidades resistentes al desplazamiento. También, estudios muestran que tienen un mínimo efecto a las propiedades químicas. El ABS retiene sus propiedades físicas y un excelente proceso que funciona nivelado cuando el material es reciclado mucho tiempo.

Celulosa–Acetato–Butirato: Tiene buena transparencia y resis-tencia a la abrasión pero escasa resistencia química y menos dúctil con la edad.

Policarbón: Es un termoplástico rígido transparente con excelente estabilidad dimensional, resistencia química al fuego, excelente resistencia al impacto, tenaz y dúctil para producir poco rompimiento bajo altas condiciones de impacto. El policarbón en lámina alza la humedad cuando abunda este ambiente en las condiciones dadas cuando son removidas por el calor, con temperatura para ser formable si la humedad no se remueve se muestra en la lámina cuando está al calor. Secando la lámina para remover la humedad es una forma adicional para ser maleable, el policarbón a ésta temperatura es rígido, viscoso, elástico. Porque su viscosidad da una forma detallada para otros materiales.

Propiedades Mecánicas de Cinco Termoplásticos

Polímero	Resist. de Tensión	Resist. al Prod. Flex	Resist. al Impacto
Polipropileno	4,900	7,000	2.0
Polietileno	4,200	6,000	1.5
A B S	6,000	11,000	4.5
C A B	5,000	5,000	3.5
Policarbón	8,500	12,500	15.0

Nota: Resist. = resistencia, Prod. = producir, Flex. – flexión, Imp. = impacto)

Materiales: Polímero

Sustancia que consiste en grandes moléculas formadas por muchas unidades pequeñas que se repiten, llamadas monómeros. El número de unidades que se repiten en una molécula grande se llama grado de polimerización. Los materiales con un grado elevado de polimerización se denominan altos polímeros. Los homo-polímeros son polímeros con un solo tipo de unidad que se repite. En los copolímeros se repiten varias unidades distintas.

La mayoría de las sustancias orgánicas presentes en la materia viva, como las proteínas, la madera, la quitina, el caucho y las resinas, son polímeros; también lo son muchos materiales sintéticos como los plásticos, las fibras (*véase* Nailon; Rayón), los adhesivos, el vidrio y la porcelana.

Polímero

Estructura de los Polímeros:
Los polímeros pueden subdividirse en tres o cuatro grupos estructurales. Las moléculas de los polímeros lineales consisten en largas cadenas de monómeros unidos por enlaces como las cuentas de un collar. Ejemplos típicos son el polietileno, el alcohol polivinílico y el policloruro de vinilo (PVC).

Los polímeros ramificados tienen cadenas secundarias que están unidas a la cadena principal. La ramificación puede ser producida por impurezas o por la presencia de monómeros que tienen varios grupos reactivos. Los polímeros compuestos por monómeros con grupos secundarios que forman parte del monómero, como el poliestireno o el polipropileno, no se consideran polímeros ramificados.

Polímero

Estructura de los Polímeros: En los polímeros entrecruzados dos o más cadenas están unidas por cadenas secundarias. Con un grado pequeño de entrecruzamiento se obtiene una red poco compacta esencialmente bidimensional. Los grados elevados de entrecruzamiento dan lugar a una estructura compacta tridimensional. El entrecruzamiento es producido normalmente por reacciones químicas. Un ejemplo de estructura entrecruzada bidimensional es el caucho vulcanizado, en el cual los eslabones están formados por átomos de azufre.

Los duroplásticos son polímeros entrecruzados con una estructura tan rígida que al calentarse se descomponen o arden en lugar de fundirse.

Polímero

Síntesis: Existen dos métodos generales para formar moléculas grandes a partir de monómeros pequeños: la polimerización por adición y la polimerización por condensación.

En el proceso químico llamado polimerización por adición, los monómeros se unen sin que las moléculas pierdan átomos. Algunos ejemplos de polímeros de adición son el polietileno, el polipropileno, el poliestireno, el etanoato de polivinilo y el politetrafluoroetileno (teflón).

En la polimerización por condensación, los monómeros se unen con la eliminación simultánea de átomos o grupos de átomos. Algunos polímeros de condensación típicos son las poliamidas, los poliésteres y ciertos poliuretanos.

Polímero

En 1983 se anunció un nuevo método de polimerización por adición llamado polimerización por transferencia de grupo.

Un grupo activador dentro de la molécula que inicia el proceso se transfiere al final de la cadena polímera creciente mientras que los monómeros individuales se insertan en el grupo. El método, que se ha utilizado para los plásticos acrílicos, también debería poder ser aplicable a otros plásticos.

Diseños de Metal:

Cuando las ortesis de metal se extienden proximalmente para rodear la articulación de rodilla, se vuelve ortesis para rodilla-tobillo-pie y se añade las funciones de control de movimiento y alineación de la rodilla.

Típicamente, las ortesis de MIs de metal tienen dos barras que se extienden hacia arriba en el muslo, incluye una articulación mecánica de rodilla o pierna, y articulación en tobillo y son sostenidas por dos bandas en el muslo.

Articulaciones de Rodilla:

Debido a que la articulación anatómica de la rodilla tiene un eje de rotación cambiante, las articulaciones mecánicas que tienen un eje fijo no pueden moverse en completa unión con éste. Entonces, un cambio de la ortesis con respecto al miembro ocurre durante la flexión y extensión en la rodilla, pero esto puede ser disminuido con una adecuada colocación de las articulaciones mecánicas de la rodilla.



Fig. 1

Articulaciones de Rodilla:

Mientras que las articulaciones policéntricas siguen los movimientos naturales de la articulación de rodilla con mas precisión, son indicadas solamente cuando existe movimiento importante en la rodilla al caminar. Dichas articulaciones entonces, tienen aplicación limitada. No por esto, el eje mecánico cambiante durante la flexión puede ayudar en comodidad del paciente mientras está sentado. Los dos diseños principales consisten de: a) los de encaje o eje sencillo y b) de una placa con dos pivotes o ejes (genocéntrica o policéntrica). La de encaje proporciona un paso fijo de rotación, mientras que la versión de "genocéntrica" se mueve a través del paso que se adapta al centro cambiante de movimiento de la rodilla. Las articulaciones de rodilla más comúnmente usadas son las del tipo de un solo eje, que pueden permitir movimiento libre, ser de centro variable, con tope, o tengan un rango ajustable de movimiento.

Articulaciones de la Rodilla:

La articulación de rodilla con movimiento libre (Fig. 2) Permite flexión y extensión sin restricción per(ordinariamente incorpora un tope que previene hiperextensión. Es indicado entonces, para el individuo que tiene suficiente fuerza en el muslo para controlar la rodilla durante descarga corporal y caminando pero tiene tendencia hacia recturvatum o inestabilidad media lateral.

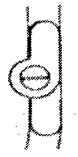


Fig. 2

Articulaciones de Rodilla:

Articulación de rodilla de centro variable: Si el eje de la articulación de rodilla mecánica es colocado posterior a las barras, como en la articulación de rodilla de centro variable (Fig. 3), la rodilla ortésica tiende a extenderse cuando se trasmite peso a través de las barras. En esta forma, la rodilla puede estabilizarse durante la fase de apoyo sin ningún seguro y es libre para doblarse durante la fase de oscilación, permitiendo una marcha más natural. Sin embargo, este tipo de articulación de rodilla no puede usarse donde la rodilla no pueda extenderse completamente y requiere el uso de un componente proximal con descarga de peso corporal, para que el peso del cuerpo pueda ser transmitido a través de las barras.

Articulaciones de Rodilla:

Fig. 3



Fig. 4





Fig. 5

Articulaciones de Rodilla: Seguros para la Rodilla

Los seguros para rodilla más usados para controlar la flexión, es el seguro de anillo operado por gravedad o anillo libre (Fig. 4).

Ordinariamente, las dos articulaciones interna y lateral tienen un seguro, sin embargo si el peso y el nivel de actividad son bajos, un solo seguro de articulación lateral puede ser suficiente. Cuando la articulación mecánica de rodilla es completamente extendida, el anillo cae sobre la articulación por gravedad o con ayuda manual.

Para el paciente que es capaz de caminar con una rodilla libre, pero puede desear el cerrarla ocasionalmente, un seguro con resorte y botón de seguridad puede ser incluido para prevenir que el anillo baje inadvertidamente debido a la gravedad. (Fig. 5).

Articulaciones de Rodilla: Seguros para la Rodilla

El resorte lleva al seguro del anillo hacia abajo, ayudándose con la gravedad para cerrar la rodilla. Un seguro de retén (tipo francés) puede usarse ya que es mas fácil de aflojar que el seguro de anillo, cuando una fuerza de flexión exista en la articulación de rodilla.

Este seguro consiste de un resorte de retén, que se adapta a un descanso cuando la articulación de rodilla es completamente extendida (Fig. 6) En esta posición, el resorte mantiene el retén en el descanso, cerrando la rodilla. Cuando se realizan fuerzas de flexión en la articulación de rodilla, el seguro de retén es más fácil de liberar que el seguro automático, debido a el brazo de palanca pegado a el retén.

Articulaciones de Rodilla: Seguros para la Rodilla

Un seguro ajustable de rodilla es particularmente útil cuando un cambio en la condición del paciente es anticipado o deseado, como es en el estiramiento gradual de una contractura en flexión de rodilla. Algunas articulaciones ajustables de rodilla, como el seguro de abanico (Fig. 7), añaden un seguro de anillo que mantiene la posición deseada de la rodilla parado o caminando, pero que puede ser liberado para permitir flexión completa de rodilla cuando se sienta.

Articulaciones de Rodilla:

Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



La articulación ajustable de rodilla (Fig. 8), permite bloquear en casi cualquier grado de flexión a intervalos de 6°. La porción proximal de este componente es una articulación de un solo eje con un seguro de anillo, pero la sección distal consiste de un anillo por fuera con dentaduras o engranajes internos que igualan con las dentaduras externas en un disco interno. Mientras el arreglo de estos dos componentes permite un control muy preciso de flexión, el centro de rotación es aproximadamente 1 1/2" abajo de la articulación de un solo eje y se debe entonces hacer una compensación en la coloca-ción de la articulación de rodilla.

Articulaciones de Rodilla: Accesorios

Accesorios de cojines, correas y rodilleras. Aun y cuando los seguros descritos antes efectivamente previenen movimiento en la articulación ortésica de la rodilla, en algunas ocasiones es difícil mantener la extensión completa de la rodilla anatómica durante la fase de apoyo. La rodilla puede flexionarse ligeramente aún con la ortésis, resultando un contacto incómodo entre el miembro y las bandas ortésicas. Para evitar este problema, una rodillera anterior (Fig. 9) es regularmente colocada enfrente de la rodilla y asegurada alrededor de las barras con unas correas.

Articulaciones de Rodilla: Accesorios

En presencia de genovalgo o varo, la rodillera puede incluir una correa interna o lateral (Fig. 10), que se abrocha con hebillas alrededor de una de las barras y jala la rodilla hacia esa barra, así proporciona una fuerza correctiva dirigida medial o lateralmente.



Fig. 9

Articulaciones de Rodilla: Accesorios

Ortesis tipo Scott-Craig.

Una variación de la típica ortesis de metal para rodilla-tobillo-pie, es la de Scott-Craig (Fig. 11), que fue diseñada para ayudar a pacientes lastimados de la médula espinal para ponerse de pie y caminar. Proporciona estabilización ortésica de la rodilla y tobillo, así como estabilización pasiva o ligamentosa de la cadera sin recurrir a componentes ortésicos por arriba de la cadera.

La ortesis consiste de dos barras laterales con articulaciones de rodilla tipo off-set, con seguros de retén tipo francés y control de asa, una banda posterior en el muslo, una banda anterior fija en la pierna, una articulación de tobillo con topes de perno ajustables anterior y posteriormente, un tacón suave tipo *Sach*, y una placa a. pie en forma de T diseñada especialmente. La placa del pie es puesta en la suela del zapato desde el tacón al área de las cabezas de los metatarsianos, .así creando una plataforma rígida, mientras que la barra cruzada de la T (colocada en el área de la cabeza metatarsal) proporciona estabilidad medio lateral.

Articulaciones de Tobillo:

Una precisa alineación de la articulación de tobillo en una actitud de flexión dorsal (normalmente aproximada a 10°), es posiblemente la llave del factor del diseño en esta ortesis.

La ortesis y los miembros del paciente entonces, se inclinan hacia el frente ligeramente. El balanceo es obtenido por hiperextensión de las caderas, para que el centro de gravedad tenga una posición posterior de la articulación de la cadera y anterior a la articulación de rodilla, asegurada al tobillo. Un factor positivo adicional es la banda anterior fija de la pierna, que facilita el quitar y poner.

Componentes de una Ortesis

Fig. 10



Fig. 11



Ortesis Supracondilar de Rodilla-Tobillo-Pie

La ortesis supracondilar de rodilla-tobillo-pie demostrada en la Figura 12, es similar a la ortesis de rodilla en la Figura 13, excepto que la parte inferior se extiende distalmente, rodeando el tobillo y el pie. La ortesis es muy durable debido a su construcción unitaria y por la ausencia de partes mecánicas.



Fig.12



Fig.13

Ortesis debajo de Rodilla

Los segmentos para abajo de rodilla de las siguientes ortesis híbridas (plástico-metal) de rodilla-tobillo-pie son similares a las ortesis para tobillo-pie de plástico o plástico-metal descritas anteriormente.

Ortesis de Rodilla-Tobillo-Pie

La ortesis de rodilla-tobillo-pie de plástico o de construcción híbrida realiza las mismas funciones generales, como las ortesis de metal y piel. Estos diseños de plástico o híbridas, son indicadas cuando una adaptación cercana y control preciso de presión son especialmente importantes, cuando un control máximo del pie es deseado, o cuando una ventaja significante deberá obtenerse en términos de ligereza, apariencia mejorada, o las propiedades de permeabilidad de los materiales.

Articulaciones de Rodilla:



Fig. 14



Fig. 15

Componentes de Ortesis para Cadera-Rodilla-Tobillo-Pie

El control de movimientos selectos de la cadera es proporcionado al aumentar una articulación de cadera y una banda pélvica a la barra lateral de la ortesis de rodilla-tobillo-pie, para así convertirla en ortesis de cadera-rodilla-tobillo-pie.

La mayoría de las articulaciones de cadera tienen un solo eje, que permite flexión y extensión, e incluye un tope ajustable para la mitad la hiperextensión (Fig. 16). Por la naturaleza de su diseño, estas articulaciones también previenen abducción, adducción y rotación. La posibilidad de flexión y extensión puede ser restringida al incluir un tipo de seguro de retén o un anillo (Fig. 17), similar a esos usados en la articulación de la rodilla.

Articulaciones de Cadera y Seguros:

Si no hay necesidad para controlar la abducción y adducción, una articulación de doble eje podrá usarse (Fig. 19). El eje de flexión-extensión podrá estar libre o cerrado según como se requiera, mientras que el eje de abducción-adducción incluya topes ajustables para colocar límites en estos movimientos como se necesiten.

Articulaciones de Cadera y Seguros:

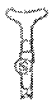





Fig. 16 **Fig. 17** **Fig. 18** **Fig. 19**

Un entendimiento de las propiedades de los materiales ortésicos hechos de acero inoxidable, aluminio, duraluminio y titanio.

Tareas:

- Leer el Módulo 3
- Terminología, componentes y materiales ortésicos en miembro inferior.
- Escribir comentarios y recomendaciones sobre las presentaciones.
- Atender la discusión en línea el viernes a las 12:00 a.m.
- Prueba # 3 sobre terminología y componentes ortésicos en miembro inferior.

Rehabilitation

Módulos de Órtesis del Miembro Inferior

IV. Evaluación Física del Paciente para una Órtesis de Pie y Tobillo Pie

Centro Nacional de Rehabilitación
México

Este trabajo fue patrocinado en parte por el National Institute on Disability and Rehabilitation Research del/de U. S. Department of Education con el grant [illegible] y por el Departamento de Defense con el grant DAMD17-00-1-0011.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Evaluación Física : Objetivos

Al finalizar el módulo deberá ser capaz de:

Evaluar la condición física y funcional del paciente y el miembro inferior.

Determinar las necesidades del paciente utilizando una variedad de procedimientos de evaluación y técnicas de medidas.

Tener un entendimiento de la forma y la longitud del miembro inferior y como ello puede afectar el diseño y el talle ortésico.

Evaluación Física : Objetivos

Al finalizar el módulo deberá ser capaz de:

Tener un entendimiento de las condiciones normales del miembro inferior, tales como tejido, piel, rango de movimientos, sensibilidad, fuerza muscular, la marcha y sus alteraciones.

Evaluar las condiciones especiales del paciente.

Desarrollar un plan de tratamiento ortésico adecuado.

Biomecánica del Pie:

Por la forma y por las divisiones de la longitud del pie se conoce como una estructura de sostén. Todo el peso del cuerpo es transmitido a los huesos del pie, a través del astrágalo. Fig.1



Fig. 1

Biomecánica del Pie:

Del peso distribuido en la parte delantera del pie, un tercio es soportado por la cabeza del primer metatarsiano, y el resto sobre las cabezas de los otros cuatro metatarsianos.

El modelo normal de distribución depende, de la relación angular entre el astrágalo y el calcáneo (figura 2). Si la cabeza del astrágalo no recibe un adecuado sostén del calcáneo, la carga suprayacente puede forzar el astrágalo hacia adentro y hacia abajo. Esto altera la distribución normal del peso, sobrecargando el primer y segundo metatarsianos y afecta los ligamentos.

Biomecánica del Pie:



Biomecánica del Pie:

Una mala distribución del peso se puede deber también a la existencia de un primer metatarsiano hipermóvil. La laxitud ligamentosa o la debilidad muscular, o una combinación de ambas, son otras posibles causas de alteración mecánica del ángulo óptimo entre astrágalo y calcáneo, dado que los huesos dependen de ligamentos y músculos para colocarse en sus posiciones adecuadas. Un primer metatarsiano corto o hipermóvil que no da apoyo para la parte media del pie, puede producir una caída hacia abajo y una amgulación medial del astrágalo y calcáneo, resultando una mala distribución de fuerzas en el pie.

Biomecánica del Pie:

Para soportar el peso del cuerpo, las estructuras del pie funcionan de forma análoga a un arco y una viga. El arco es una estructura curva que se tiende sobre un vacío, es capaz de soportar un peso por encima de ese vacío. La capacidad del arco de soportar peso depende de una fuerza frenadora que impida que los extremos se separen uno de otro (figuras 3 y 4).



Biomecánica del Pie:

Los componentes del arco se separarán por su parte inferior y las porciones superiores de los componentes deberán soportar una mayor presión (Figura 5).



La aponeurosis plantar es la encargada de mantener las cabezas de los metatarsianos y el talón unidos.

Cuando el arco longitudinal se aplana hasta un grado apreciable, aumenta la presión en las porciones dorsales de los huesos del tarso. En el pie normal, ligamentos y músculos limitan el aplanamiento del arco. El pie utiliza también el principio de la viga. Cuando una viga se halla cargada, se dobla (figura 6). Su parte superior experimenta una compresión y su parte inferior una distensión.

Cuando esta estructura semejante a una viga es muy recargada, se curva, alargando las correas situadas en la parte inferior, y sometiendo las porciones superiores de los bloques a compresión. A veces el pie es capaz de actuar como una viga, dispuesta en segmentos, como la Figura 7.



Fi. 6

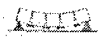


Fig. 7

Estando de pie normalmente, la aponeurosis plantar, junto con los ligamentos, permite al pie funcionar como un arco o una viga, en orden a sostener el peso del cuerpo, con una mínima ayuda muscular.

Sea el pie concebido como una estructura en arco o como una estructura en viga, la sobrecarga tiene esencialmente el mismo efecto general. Los ligamentos se ven sometidos a una distensión aumentada. En la medida en que ceden, aunque sea ligeramente, porciones de los huesos contiguos se ven sometidos a una mayor compresión. En circunstancias normales, las grandes cargas aplicadas al pie son intermitentes y distribuidas sobre huesos, ligamentos, tendones y músculos.

Si los ligamentos son laxos o los músculos no son fuertes para poder con cargas pesadas intermitentes, o si los ligamentos y los músculos tienen una fuerza normal pero se hallan sometidos a sobrecarga prolongada, los músculos se fatigan y el límite elástico de los tejidos ligamentosos puede ser excedido, con la consecuente descolocación y desarrollo de una afección mecánica patológica crónica.

FALTA FIG. 8 NO HAY??

Se han descrito dos ejes de movimiento para la articulación del tobillo, uno para la dorsiflexión y otro para la flexión plantar.

Cuando se está de pie, se considera que el eje del tobillo es horizontal a nivel del extremo distal del maléolo interno y de 25 grados en rotación externa,
en relación al eje de la rodilla cuando el eje de la rodilla se halla en un plano frontal (figura 9).



La amplitud del movimiento en la articulación del tobillo es desde unos 20° a 30° en dorsiflexión, y de 30° a 50° de flexión plantar.

El eje subastragalino sigue una dirección oblicua. Desde la parte medial del pie, va hacia abajo y hacia atrás, hacia el borde lateral del pie, formando un ángulo de 16 grados con el eje longitudinal del pie
(figura 10), y 42° con el plano horizontal (figura 11).





Las deformidades del pie y del tobillo pueden ser debidas a malformaciones congénitas, traumatismo, desequilibrio muscular, o debilidad de los elementos estructurales a causa de una enfermedad. Si la deformidad es fija, entonces las contrafuerzas aplicadas por un aparato ortésico o por el zapato pueden ayudar a obtener una óptima distribución del peso por el pie, pero puede ser incapaz de realinear las estructuras.

Al conocer las condiciones normales del miembro inferior como son los tejidos que componen el aparato locomotor y todos los sistemas que se relacionan con el, así como la tecnología de los materiales y los criterios biomecánicos, por eso es necesario repasar la física elemental aplicada a la extremidad inferior.

Leyes de Newton:

Los conceptos de estática y dinámica, son consecuencias de la aplicación de fuerzas. El movimiento fisiológico es producto de un balance apropiado de estas, el movimiento patológico es causa y efectote un balance inadecuado de estas.

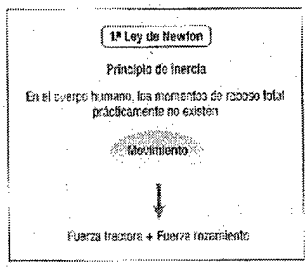
La teoría física de Newton se basa fundamentalmente en tres leyes, de combinación lógico-matemática, que ha permitido explicar los movimientos de los cuerpos cualquiera que sea la naturaleza de las fuerzas que actúan sobre ellos.

Postulados de la Ley de Newton:

Los postulados de Newton pueden reducirse a las siguientes afirmaciones:

- Para cada acción existe una reacción de igual magnitud pero sentido contrario.
- La fuerza neta que actúa sobre una masa es igual a la masa por la aceleración.
- El momento neto que actúa sobre la masa es equivalente al cambio proporcional del momento angular.

Primera ley de Newton: Principio de Inercia



Primera Ley de Newton: Principio de Inercia

Todo cuerpo material mantendrá su estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme el que se encuentra si la fuerza neta es nula.

Cuando nos encontramos en posición de bipedestación o sentados, la gravedad nos atrae hacia abajo, a la ves que el suelo o la silla nos empujan hacia arriba. La fuerza neta que actúa sobre nosotros es cero, sin movimiento.

El aparato locomotor, y mas en concreto los pies de un individuo, tanto en bipedestación como en marcha, están sometidos a la fuerza neta que actué sobre ellos.

Primera Ley de Newton: Principio de Inercia

En bipedestación el eso del cuerpo se reparte por las distintas unidades de superficie del pie. En estática, la estabilidad articular es una condición cercana al equilibrio, en la cual los músculos que interaccionan en la articulación se mueven lentamente y experimentan pequeños movimientos. Las fuerzas actúan sobre los huesos para comprimir unos contra otros en las articulaciones.

Las distintas estructuras que componen la superficie del pie (huesos, cartílagos, etc.) están diseñadas y adaptadas para soportar cierta intensidad de fuerzas; en el momento en que este diseño se altera por algún proceso patológico de la naturaleza que sea (malformaciones congénitas, o adquiridas, laxitud, descalcificación, isquemia, microtraumatismos repetidos, excesos de peso, etc.) aparecen los efectos de la sobrecarga estática y/o dinámica.

Segunda Ley de Newton:

Toda fuerza neta (no equilibrada), aplicada sobre un cuerpo produce en el, una aceleración directamente proporcional a la fuerza actuante, esto se expresa de la siguiente manera:

F = m x a - Fuerza = masa x aceleración



Segundo Principio de Newton:

La fuerza **F** que aparece en la ecuación será la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.
De este postulado se deducen conceptos para entender los principios de aplicación ortésica.

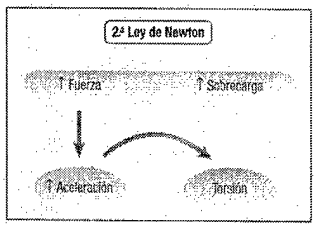
- La inercia mecánica es la oposición de los cuerpos a modificar el estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme en el que se encuentren.
- Cuanto mayor sea la masa (peso) del cuerpo, mayor ha de ser la fuerza que sobre el debe ejercerse para producir una misma aceleración. Es decir mayor es su inercia mecánica, la constante m recibe el nombre de masa inerte.
- Existe otro atributo denominado masa gravitatoria cuya relación con la masa inerte tiene especial importancia; esta magnitud esta asociada a la interacción de la fuerza de gravedad.

Segundo Principio de Newton:

La estabilidad de las articulaciones es esencial. Los huesos del pie deben moverse, pero a la vez que se mueven deben soportar peso y no hundirse ante la acción de la carga corporal. Si una articulación presenta una cantidad de movimiento significativa en una dirección a su plano de movimiento, la articulación será inestable; esto se denomina Hipermovilidad. Esta a su vez produce subluxaciones –momentáneas en las articulaciones. Una subluxacion es cuando los husos se salen de su lugar. La subluxacion de las articulaciones durante la marcha puede originar –traumas que produzcan adaptaciones funcionales del hueso, o que provoquen de-generaciones articulares.

Durante la marcha, la máxima eficacia se alcanza cuando las articulaciones del pie se mueven lo mínimo necesario. Los movimientos anormales generan la aparición -sobrecargas articulares que se traducen en patrones con aumento de aceleración sobre estas estructuras. Los cambios en el patrón de marcha pueden en muchos casos generar cambios torsionales, no solo en el pie, sino también en la extremidad.

Segunda Ley de Newton:



Consecuencias patogénicas del aumento de la fuerza en las estructuras del pie.

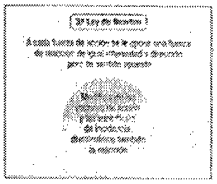
Tercera Ley: Principio de Acción-Reacción

A cada acción se le opone una reacción igual, o bien las acciones entre dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas hacia partes contrarias.

Las características de estas fuerzas son las siguientes

- La acción no precede a la reacción o viceversa, se dan de forma simultánea.
- Los puntos de aplicación'n de las fuerzas de acción – reacción están situados en cuerpos diferentes.
- Los efectos dinámicos que se producen en cada uno de los cuerpos interactuantes dependen de las condiciones de que sean fijos o móviles y del valor de su masa.

Tercera Ley: Principio de Acción-Reacción



Si un pie golpea una piedra, experimentara una aceleración hacia atrás de la piedra. Esta aceleración no esta provocada por la fuerza que realiza el pie, sino por la piedra sobre él, siendo de magnitud igual y de sentido contrario al que realiza el pie.

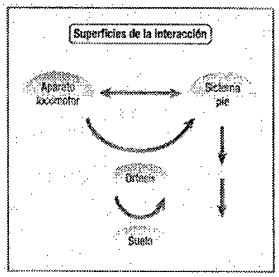
Tercera Ley: Principio de Acción-Reacción

Se tendrá que entender que las fuerzas no solo son activas sino también pasivas. Un elemento no tiene que moverse para ejercer una fuerza; consideremos por ejemplo una mesa, una silla, una pared, etc.

Las fuerzas de acción y reacción incluyen las torsiones, llamadas momentos de fuerza de torsión.

Con las ortesis plantares se añaden superficies al complejo acción – reacción y se disipan parte de las fuerzas nocivas para conseguir atenuar la sintomatología y mejorar el patrón de movimientos anormales compensatorios. Para frenar movimientos anormales indeseados o atenuar la presión hemos de entender la presión como magnitud física, se obtiene el principio del almohadillado y el soporte de los arcos plantares.

Interacción Ortesica:

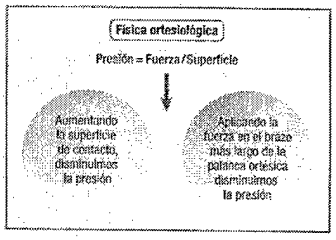


Presión:

La conjugación de las leyes de Newton con el principio que establece que la presión es igual a la fuerza que se ejerce en una unidad de superficie **P = F/S** fundamente la interacción ortesis – paciente.

Con esta proporción entenderemos que para disminuir la presión que provoca una fuerza sobre una estructura tenemos como opción mas sencilla ampliar la superficie sobre la que esta fuerza repercute. Este es uno de los fundamentos de las plantares que se pretende conseguir una disminución de la presión aumentando la superficie de apoyo en las zonas mas afectas dolorosas.

Principio de Descarga Articular con Ortesis:



Principio de Descarga Articular con Ortésis:

Aplicando el principio de acción – reacción y de la definición de presión, creamos un nuevo balance de fuerzas en el sistema dinámico suelo-pie, mas favorable y de menor impacto.

La disminución de la presión soportada por una área determinada del pie, no sólo responde al aumento de superficie logrado con la ortesis plantar, además depende en gran medida del tipo de materiales que se emplea en su elaboración.

Dentro de este nuevo sistema de menor impacto para el organismo es necesario incluir otros conceptos físicos como el trabajo y la energía.

Trabajo y Energía:

En el lenguaje ordinario el término trabajo nos referimos a la acción que supone un esfuerzo (gasto energético), que produce cansancio. El concepto físico de trabajo (w) es el producto escalar de los vectores fuerza y desplazamiento, siendo (F) una fuerza constante en modulo y dirección que desplaza su punto de aplicación (r). Nuestro sistema músculo-esquelético proporciona las fuerzas que desplazando sus puntos de aplicación consiguen el movimiento articular recorriendo un espacio (distancia) y en consecuencia realizando un trabajo.

Trabajo y Energía:

La energía no solo es combustible del trabajo articular, también es un residuo que se desprende a modo de calor (energía térmica). Este desprendimiento de calor o aumento de la temperatura de la zona que trabaja, puede ser rentabilizado terapéuticamente. La manera de aprovechar esta energía, es sencillo, con interponer un material aislante como el neopreno, plastazote, pelite, etc. Que elevan la temperatura de la zona dolorida para conseguir una mayor elasticidad de fibras de colágena empobrecidas que dificultan la movilidad. Esta energía térmica es un aliado pero en ocasiones es todo lo contrario, ya que el empleo de plantillas eleva la temperatura local provocando un aumento de sudoración y maceración de la piel, factores que aumentan la vulnerabilidad a las infecciones por hongos, aparición de ampollas, roces y demás alteraciones dérmicas.

Trabajo y Potencia:

El trabajo debe relacionarse con otro concepto, la potencia, definida por el cociente entre el trabajo realizado y el tiempo empleado:

$$(P = w/t)$$

Entendiendo el movimiento de nuestro aparato locomotor como un trabajo, y estando este en función de la fuerza y la distancia, entendiendo como una ortésis, puede aumentar o disminuir la potencia muscular según se interese.

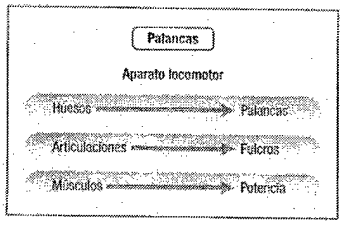
Trabajo y Potencia:

Una disfunción biomecánica en nuestro esqueleto origina un mayor gasto de energía para realizar el movimiento y esto tiene importantes repercusiones que en el organismo se traducen en:

- Aumento de la fatiga por gasto excesivo de energía.
- Variaciones en la resistencia mecánica de los materiales orgánicos, debidas a la interacción de fuerzas que producen degeneración articular por la alteración estructural de los tejidos (óseo, cartilaginoso, tendinoso, dermico, etc.).
- Aparición o agravamiento de las deformidades.
- Dolor como respuesta a presiones excesivas.
- Cambios en la fisiología vascular y nerviosa por efecto de la compresión (disminución del retorno venoso, atropamientos nerviosos, etc.).

Empleando las ortesis debemos interferir positivamente con la finalidad de lograr un gasto energético razonable.

Ley de la Palanca:



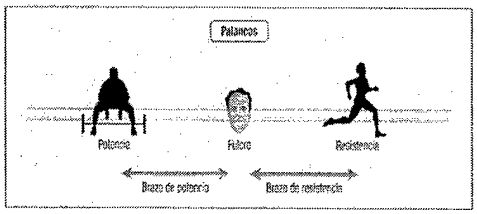
En general, el aparato locomotor actúa mediante un complejo sistema de palancas.

Palancas en el Aparato Locomotor:

Para componer una palanca son necesarios una barra, un punto de apoyo y una potencia. Pero estas no son condiciones suficientes para conseguir la eficacia.

- La barra debe ser lo mas rígida posible, para evitar que ante el esfuerzo se doble o se parta.
- El punto de apoyo o fulcro debe ser estable, para evitar movimientos de la barra que desvíen la potencia lejos del objeto que deseamos mover.
- La potencia mínima requerida para mover ha de estar presente.

Palancas en el Aparato Locomotor:



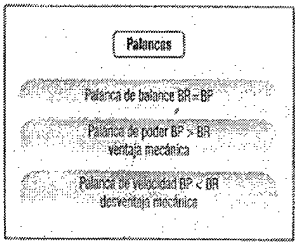
Diferentes Tipos de Palancas:

- Primer género. El fulcro se encuentra situado entre la resistencia la potencia.
- Segundo género. El fulcro se encuentra en un extremo y la resis-tencia ocupa un lugar entre éste y la potencia; por consiguiente, el brazo de potencia siempre es mas largo que el de resistencia.
- Tercer genero. La potencia se encuentra entre el fulcro y la resistencia, en consecuencia el brazo de resistencia siempre es más largo que el de potencia.

En ortopedia este concepto se traduce de la siguiente manera:

- Palanca. Un cuerpo sólido que bascula sobre un punto fijo se desplaza por la acción de dos fuerzas (potencia y resistencia).
- Momento estático (momento de giro). Producto de potencia y brazo de palanca.

Diferentes Tipos de Palancas:



Trabajo y Palancas:

En el esqueleto veremos que los huesos forman los brazos de las palancas; el fulcro o punto de apoyo esta constituido por la articulación y los músculos constituyen la potencia, siendo sus inserciones los puntos de aplicación de la misma. La resistencia viene representada por el peso del segmento que hay que movilizar, incrementado, según los casos, por una resistencia exterior (peso, oposición) o interior (ligamentos, músculos antagonistas). Su punto de aplicación coincide con el centro de gravedad del segmento o, en el caso de resis-tencia adicional, con el centro de gravedad del sistema segmento-peso

Trabajo y Palancas:

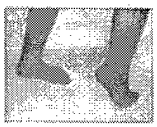
La eficacia mecánica de una fuerza con relación a una palanca depende de la longitud del brazo de resistencia y potencia. Si la longitud del brazo de potencia es mayor que la del brazo de resistencia será necesario un menor esfuerzo para lograr un resultado semejante, con lo que se obtendrá una gran ventaja por el uso de la palanca. Esto se denomina ventaja mecánica y se logra únicamente en las palancas de primer género cuando el punto de apoyo se halla más cercano al peso que al esfuerzo, y en las de segundo pero nunca en las de tercer genero.

Trabajo y Palancas:

Los momentos más críticos del pie, entendido como una palanca, se producirían en la fase de contacto de talón o fase de frenado, y en la fase de despegue o impulso, ya que sobre pocas y pequeñas estructuras recaerá una gran intensidad de peso o carga.



El pie como palanca de frenado



El pie como palanca de aceleración

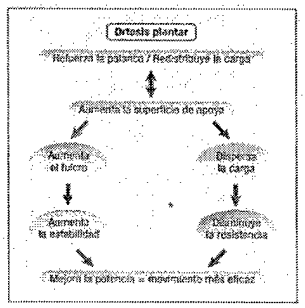
Trabajo y Palancas:

Es de gran importancia el correcto alineamiento del retropié en el contacto de talón y del primer radio y los sesamoideos en el despegue, así como poseer una contracción eficaz del tibial anterior y del tríceps sural.

En el aparato locomotor, que también se rige por los principios de compresión y tensión. Un fallo en las inserciones de la potencia acaba con la eficiencia mecánica de la palanca.

Con una ortésis pueden desafiarse las leyes de la mecánica y conseguir la estabilidad del fulcro necesaria para un movimiento más eficaz.

Ortésis Plantar:



Efectos Físicos de la Órtesis Plantar:

Principio de aplicación de tres puntos de fuerza

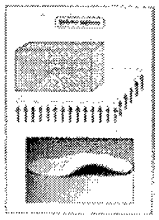
- Sistemas paralelos y no paralelos

Consisten en la aplicación de una fuerza dirigida al centro de una articulación y dos fuerzas de la misma dirección y sentido contrario aplicadas en los segmentos proximal y distal a la articulación.

Sistema Ortésico de Fuerzas Coplanares:

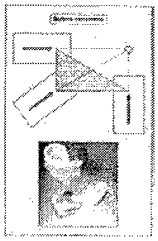
Sistema Coplanar de Fuerzas.

Es el más sencillo. Se dice que un sistema de fuerzas es coplanar cuando todas las fuerzas que actúan se encuentran en un mismo plano y poseen igual dirección y sentido. En este caso, el equilibrio se alcanza cuando la suma de las fuerzas que actúan en un sentido es igual a la de las fuerzas que actúan en sentido opuesto, es decir, que la resultante es igual a cero.



Sistema Ortésico de Fuerzas Concurrentes:

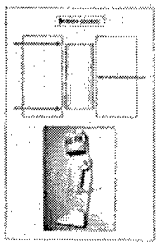
Sistema de fuerzas concurrentes. Las fuerzas que actúan sobre el cuerpo no se sitúan en el mismo plano, como sucede en el sistema coplanar. En los sistemas concurrentes todas las fuerzas se cortan en un punto. Cuando las dos fuerzas de sentido contrario no son paralelas o no tienen la misma intensidad, hablamos de sistemas no paralelos (Ej., férula tipo rancho de los amigos).



Sistema Ortésico de Fuerzas Paralelas:

Sistemas de fuerzas Paralelas.

Todas las fuerzas son paralelas y están en el mismo plano, pero no tienen la misma línea (sentido) de acción. Estas fuerzas pueden darse también en planos paralelos.



Estudio de Movimiento Bajo Fuerzas Constantes:

La aplicación de sistemas de fuerzas en dispositivos ortésicos, en ocasiones se complica por la aparición de fuerzas que se oponen al movimiento, que lo favorecen en exceso propiciando el deslizamiento, o que se desgastan los materiales de elaboración de las órtesis (plantillas, modificaciones externas del calzado, articulaciones mecánicas de las ortesis, etc.).

Fuerzas de Rozamiento:

El rozamiento esta en la mayoría de los fenómenos que implican movimiento, ya sea de rotación en torno a un eje, de rodadura o de deslizamiento. Si dos cuerpos se hallan en contacto y uno se mueve sobre el otro aparecerá entre ellos una fuerza que se opone al movimiento llamada fuerza de rozamiento:

Las fuerzas de rozamiento entre dos superficies son aproximadamente constantes para velocidades pequeñas o moderadas. Las fuerzas de rozamiento son fuerzas resistentes, es decir, que se oponen al movimiento, es decir que tienen la misma dirección que este, pero en sentido contrario

Fuerzas de Rozamiento:

La constante de proporcionalidad entre la intensidad de la fuerza de rozamiento y la fuerza neta que actúa sobre el cuerpo, se denomina coeficiente de rozamiento. Este coeficiente depende del grado de rugosidad o pulimentación de las superficie en contacto, pero no del área de estas superficies.

Se conocen dos tipos de coeficientes de rozamiento, el coeficiente de rozamiento estático y el coeficiente de rozamiento cinético o dinámico. El primero se relaciona con la fuerza necesaria para arrancar a un cuerpo de su estado de reposo y el segundo es propio del estado de movimiento.

Tareas:

- Revisar la presentación de caso # 4.
- Leer el módulo 4 evaluación ortésica tobillo pie del paciente.
- Escribir comentarios y recomendaciones sobre la presentación de caso en el foro en línea.
- Atender una discusión en línea el viernes a las 12:00
- Prueba # 4 sobre evaluación ortésica tobillo pie del paciente

Rehabilitation

Módulos de Órtesis del Miembro Inferior

V. Órtesis de Pie

Centro Nacional de Rehabilitación
México

Este trabajo fue patrocinado en parte por el National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U. S. Department of Education con el grant H133E980051 y por el Departamento de Defensa con el grant DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Órtesis de Pie en Termoplástico:

Metas:

Deberá ser capaz de elaborar una órtesis de pie a la medida.

Objetivos:

- Conocer la clasificación de las órtesis de pie.
- Conocer los diferentes diseños de órtesis de pie.
- Identificar las prominencias óseas que servirán de referencia para una adecuada toma de medidas de órtesis de pie.
- Conocer el procedimiento adecuado para hacer la toma de medida.
- Identificar los puntos anatómicos para realizar la liberación de las prominencias óseas para una adecuada modificación de los moldes de órtesis de pie.

Órtesis de Pie en Termoplástico:

Objetivos:

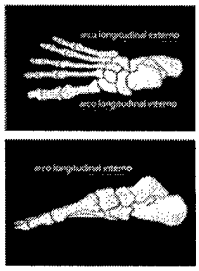
- Alinear las órtesis al mismo tiempo que las modifica.
- Evaluar el funcionamiento adecuado de las órtesis pie.
- Preparar el molde para realizar el termoconformado.
- Realizar el termoconformado de acuerdo con lo que desea de la órtesis.
- Realizar los cortes que llevan la órtesis de pie de acuerdo con la patología.
- Aprenderá como se realiza el acabado de la órtesis de pie.
- Aprenderá como se suspende y como se ajusta la órtesis de pie.

Anatomía y Biomecánica:

Los huesos del tarso y metatarso configuran dos arcos longitudi-nales; cada uno de ellos presenta un pilar anterior y otro posterior, que transmiten el peso del cuerpo hacia el suelo.

El arco longitudinal interno, es el más dinámico de los arcos.

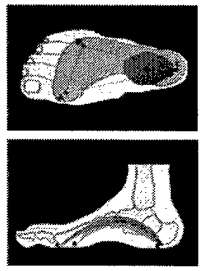
Sobre el arco longitudinal exter-no recae la estabilidad, por lo tanto representa la región estática



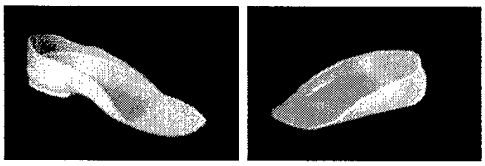
Anatomía y Biomecánica:

El arco longitudinal interno es más alto, forma el empeine y esta constituido por el astrágalo, el calcáneo, cuñas primera, segunda, tercera y los tres metatarsianos mediales.

La forma de la bóveda plantar se asemeja a la de una vela triangular hinchada con el viento. Su vértice esta desviado hacia atrás y el peso del cuerpo se apoya sobre su vértice posterior.



Órtesis de Pie: Ejemplos



Órtesis de Pie:

La plantilla de termoplástico del Laboratorio de Biomecánica de la Universidad de California aplica correcciones a las tres regiones del pie, y no solo al calcáneo, siendo así más efectiva.

Mantiene el calcáneo en posición neutra o, si es preciso supina, en relación a las regiones media y posterior del pie.

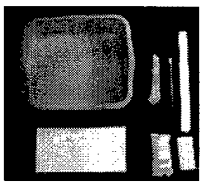
La abducción o la aducción de la región anterior del pie pueden usarse para elevar descender el arco longitudinal.

Toma de Molde:

Se ha desarrollado un procedimiento para tomar moldes del pie, exactos, en posición de soporte de peso.

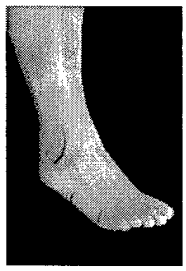
Material y Equipo:

- Venda enyesada de 10cm (adultos) o de 8cm (niños)
- Tabla contenedora que servirá como superficie de apoyo (tabla de dos pisos)
- Lápiz indeleble
- Tubo de goma de 1 cm de diámetro
- Esparadrapo (cinta adhesiva)
- Vaselina sólida



Marcado de Puntos Anatómicos:

Se identifican las siguientes prominencias óseas de la cara medial y lateral del pie: escafoides, cabeza de primer metatarsiano, base del quinto metatarsiano, y cabeza del quinto metatarsiano; en la región posterior del pie, el tubérculo del calcáneo.



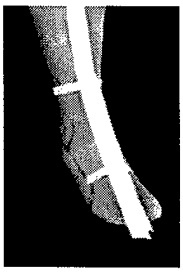
Marcado de Puntos Anatómicos:

Con el paciente sentado y descalzo se establece la altura de la plantilla, se dibuja una línea sobre el pie que va inmediatamente debajo de maleolos, esta se continua por las caras medial y lateral del pie incluyendo las cabezas del primero y quinto metatarsiano, llegando a la superficie plantar por detrás del pliegue metatarsofalángico.



Protección de la Línea de Corte

Se fija el tubo de goma con cinta adhesiva en la cara dorsal del pie, para protegerlo al momento del corte.

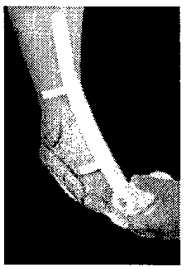


Procedimiento del Vendaje:

Se sostiene el pie formando ángulo de 90 grados con la pierna durante la fase de vendaje.

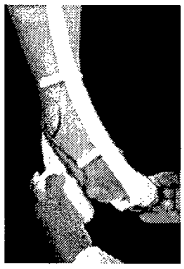
Se inicia justo por encima del talón. El rollo de venda se coloca de tal forma que mire hacia el pie y se lleva la venda distalmente bajo la planta del pie, y después sobre los dedos.

Se realiza un vendaje circular controlando la tensión de la venda.



Procedimiento del Vendaje:

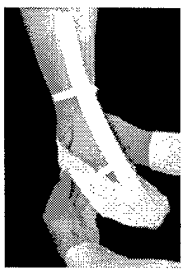
Se continúa en dirección proximal a lo largo del borde interno del pie, después en torno al talón, para sujetar el extremo inicial de la venda.



Procedimiento del Vendaje:

El vendaje se continua en dirección distal a lo largo del borde lateral del pie.

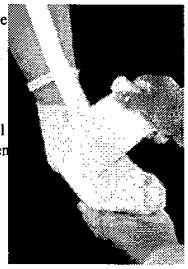
Se cruza sobre los dedos, en dirección proximal a lo largo del borde medial del pie, y se continua sobre el talón cubriendo el tendón de Aquiles.



Procedimiento del Vendaje:

Se dobla la venda sobre los dedos de quien esta tomando el molde y se lleva distalmente lo largo de la planta del pie en torno a los dedos, y después en dirección proximal a lo largo del borde interno y en torno al talón para asegurar la zona del dobles.

La venda se lleva a lo largo del borde lateral aproximadamente hasta el empeine, punto en el que comienza el vendaje circular del pie, desde el talón a la punta, manteniendo una tensión ligera pero constante de la venda.



Uso de la Plataforma de Obtención de Moldes:

Estando el yeso todavía fresco, se coloca al paciente de pie, manteniendo el equilibrio.

Se coloca cuidadosamente el pie vendado en la superficie conformada, de forma que el talón se situé en la superficie horizontal superior y las cabezas de los metatarsianos en la superficie horizontal inferior de la plataforma.



Correcciones Durante la Carga del Peso:

Las correcciones que se lleva acabo puede describirse con mas facilidad distinguiendo entre las tres partes del pie:

- parte posterior (calcáneo y astrágalo)
- parte media (escafoides, cuboides, y cuñas)
- parte anterior (metatarsianos y falanges)

En la mayor parte de los casos las correcciones pueden ser consideradas simplemente como elevación o descenso del arco o estabilización del arco para corregir la parte anterior del pie.

Estas correcciones se hacen durante la carga de peso y por tanto contra la reacción del suelo.

Elevación del Arco:

A fin de elevar el arco, el operador rota hacia fuera la pierna con una mano y aduce y prona la parte anterior del pie con la otra.

La depresión del arco se consigue mediante una rotación interna de la pierna, abducción de la parte anterior del pie, y aplicación de presión por la muñeca del operador sobre el dorso de la parte anterior del pie.

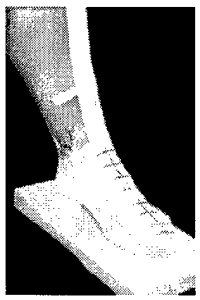
Corrección de la Parte Anterior del Pie

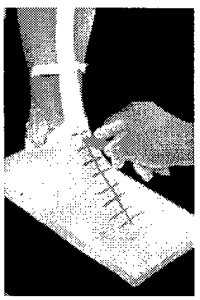
Para corregir las anormalidades de la parte anterior del pie, cuando las partes media y posterior sean esencialmente normales, como por ejemplo en el *metatarsus aductus*, el calcáneo se mantiene en posición neutra impidiendo la rotación de la pierna mientras se abduce la parte anterior del pie hasta conseguir la posición de corrección deseada.

La persona que obtiene el molde deberá sentarse detrás del paciente, de tal forma que pueda observar el efecto de estas correcciones sobre el tendón de Aquiles, que es un útil indicador de la relación del talón con la pierna.

Corte y Obtención del Molde

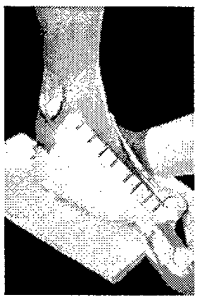
Se marca una línea en la cara dorsal del molde y varias líneas transversales a la misma para posteriormente poder alinearlo.

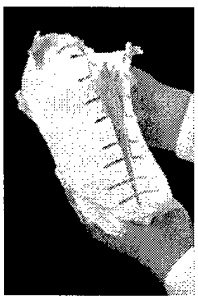




Corte y Obtención del Molde

Se corta el molde sobre el tubo de plástico y se extrae el pie del paciente.



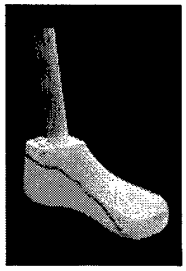


Producción del Molde Positivo

Se vierte dentro del molde negativo una mezcla de agua jabonosa que es retirada antes de verter el yeso para hacer el molde positivo.

Se inserta en el yeso un tubo de 1 cm de diámetro y 12.5 cm. de largo o en su defecto un pedazo de varilla, para que sirva de mandril cuando se lamine la plantilla. Una vez que ha fraguado el yeso se quita el vendaje.

Las pequeñas imperfecciones de la superficie causadas por burbujas de aire pueden ser eliminadas lijando ligeramente el molde.

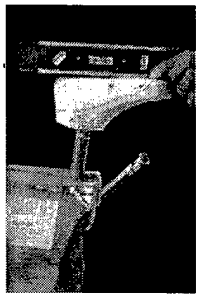


Modificación del Molde Positivo

Es necesario poner mucho cuidado en las prominencias óseas marcadas durante la toma de medidas.

En estas prominencias se aumentan 2mm, para evitar presión de las mismas, con la plantilla

Se rectifica con un nivel de gota que las zonas que conforman los pisos del retropié y antepié ,en sus dimensiones longitudinales y transversales se encuentren debidamente alineadas.



Proceso Para Termoconformar:

Se miden las siguientes zonas:

- longitudinal, de la base de la varilla, a la terminación de los dedos.
- circunferencial a nivel de malcolos

Con estas medidas se cortan los tramos de polipropileno de 3mm de espesor.

Los moldes se cubren con una media de nylon delgada para que el vacío evacue el aire.

Se colocan los moldes en el tubo de la succión, el termoplástico se calienta a 180°, para evitar arrugas y se acomoda en el talón dándole un pequeño jalón hacia la parte anterior, procediendo al sellado.

Termoconformado







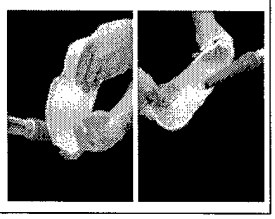


Terminado

Cuando se a enfriado por completo el polipropileno, se corta siguiendo la línea ya establecida y se lijan los bordes de la plantilla.

Sobre el pie del paciente se prueba el ajuste y se termina de recortar los bordes de corte con lija de agua.





Prueba

En los casos que el antepié presente una leve rotación interna, se colocara en el zapato un tacón de Thomas y un virón bajo el quinto metatarsiano. El tacón de Thomas funciona como un pivote maximizando la acción del virón bajo el 5to metatarsiano contrarrestando la rotación del antepié.

El paciente puede experimentar alguna molestia durante los cinco primeros días. Estas molestias se deben a los cambios de posición de las estructuras esqueléticas y al estiramiento de los tejidos blandos.

Aplicaciones de la Plantilla:

La corrección de la deformidad del pie con el uso de la plantilla alcanza el máximo éxito cuando realiza la corrección por la restricción del movimiento en la articulación subastragalina, manteniendo el pie en una posición neutra.

Este tipo de plantillas es útil también para tratar pacientes con: pies planos; con artritis de las articulaciones subastragalina y mediotarsiana; *metatarsus aductus*; pie cavo, problemas de rotación en la pierna y *genu valgum*.

Ventajas:

Las principales ventajas de la plantilla UC-BL son:

- Mantiene el calcáneo en posición neutra bajo el astrágalo para que el pie sea estable al cargar peso sobre él.
- Las correcciones del pie se mantienen sin los efectos negativos de una inmovilización a largo plazo.
- Los zapatos ortopédicos o correctores se pueden sustituir por zapatos normales, ya que los elementos de corrección y soporte son proporcionados por las plantillas y no por el zapato.
- Las plantillas termoconformadas se hacen con facilidad y rapidez, además de que soportan satisfactoriamente el crecimiento del pie.

Ventajas:

- Al ser aplicadas las correcciones directamente en el pie, el zapato no sufre deformación, el tacón y la suela se gastan de manera normal.
- Las plantillas se pueden usar durante la noche, consiguiendo así una corrección nocturna muy efectiva.
- Las plantillas pueden limpiarse con agua y jabón.

Limitaciones:

- La deformidad no debe presentar rigidez
- El pie debe estar flexible para permitir la corrección deseada.
- En general la plantilla termoconformada debe ser considerada como un tratamiento complementario, y no como el tratamiento fundamental.

Tareas:

- Leer el Módulo 5 – órtesis de pie en termoplástico.
- Escribir comentarios y recomendaciones sobre la presentación en el foro en linea.

CENTER FOR INTERNATIONAL Rehabilitation

Módulos de Órtesis del Miembro Inferior

VI. Órtesis de Tobillo-Pie

Centro Nacional de Rehabilitación México

Este trabajo fue patrocinado en parte por el National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U. S. Department of Education con el grant H133E990031 y por el Departamento de Defensa con el grant DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Órtesis Tobillo-Pie en Termoplástico

Metas: Deberá ser capaz de fabricar una ortesis de tobillo pie a la medida.

Objetivos:

- Conocer la clasificación de las ortesis de tobillo pie.
- Conocer los diferentes diseños de ortesis de Tobillo-pie.
- Identificar las prominencias óseas que servirán de referencia para una adecuada toma de medidas de ortesis de tobillo-pie.
- Conocer el procedimiento adecuado para hacer la toma de medida de ortesis de tobillo-pie.
- Aprender como se ensambla la ortesis de tobillo-pie.
- Identificar los puntos anatómicos para realizar la liberación de las prominencias óseas para una adecuada modificación de los moldes de órtesis de tobillo-pie.

Objetivos:

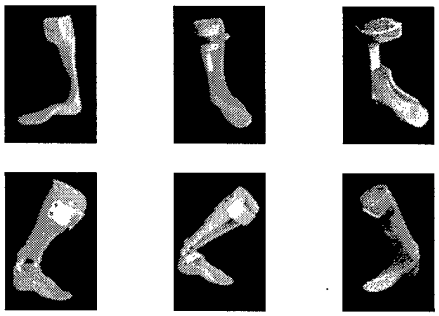
- Alinear las ortesis al mismo tiempo que las modifica.
- Evaluar el funcionamiento adecuado de las órtesis tobillo-pie.
- Realizar el termoconformado de acuerdo con lo que desea de la ortesis.
- Realizar los cortes que llevan la ortesis de tobillo-pie de acuerdo con la patología.
- Realizar el acabado de la ortesis de tobillo-pie.
- Aprender como se suspende y como se ajusta la ortesis de
- tobillo-pie.

Tipos de Órtesis Tobillo-Pie

Entre las órtesis tobillo-pie más empleadas se encuentran:

- OTP con resorte plástico posterior
- OTP espiral y hemiespiral
- OTP sólido posterior
- OTP con pestaña o reborde

Tipos de Órtesis Tobillo-Pie: Ejemplos



OTP con resorte plástico posterior

Indicaciones:

1. Debilidad o ausencia de flexores dorsales del pie, sin debilidad en los flexores plantares.
2. Estabilidad parcial medio-lateral durante la fase de apoyo.
3. Ausencia de varo o valgo durante la fase de apoyo del pie.
4. Flexión pasiva dorsal del pie, por lo menos 90°.
5. Espasticidad moderada o ausente.

OTP con resorte plástico posterior

Indicaciones:

6. Estabilidad de la rodilla, con fuerza muscular, con o sin *recurvatum.*
7. Adecuada fuerza muscular en la cadera.
8. Noción propioceptiva en el tobillo reducida o ausente, sin inestabilidad significante medio-lateral durante la fase de péndulo o parado.
9. Volumen de fluctuación por causas de edema, no tiene importancia.

OTP con resorte plástico posterior: Construcción

La ortesis con resorte plástico posterior puede ser construida de polietileno, polipropileno o de un termoplástico con un coeficiente apropiado de elasticidad que permita la flexión plantar en el apoyo de talón y regrese a la angulación del tobillo prescrita.



Consiste de un soporte del pie modelado sobre un molde positivo de la pierna del paciente que se extiende posteriormente en la pantorrilla y termina en un punto aproximadamente 5 cm abajo del cuello peroné.



OTP Espiral

Indicaciones:

1. Debilidad severa o ausencia de los flexores dorsales y plantares.
2. Defecto ligero a moderado de estabilidad medio-lateral durante el apoyo y el balance.
3. Tendencia al varo durante el apoyo.
4. Espasticidad flácida, ligera-moderada.
5. Disminución de la fuerza muscular de la rodilla.

OTP Espiral

Indicaciones

6. Adecuada fuerza de cadera.
7. Perdida propioceptiva en el cuello del pie, con una tendencia a la inestabilidad en varo durante el apoyo.
8. La fluctuación del volumen de la pierna por edema, puede ser una contraindicación.

OTP Espiral

Proporciona control del movimiento en todos los planos.

La porción espiral de la ortesis se origina del lado medial de la plataforma, pasa rodeando la pierna posteriormente, y termina a nivel del cóndilo medial de la tibia. Una banda horizontal une al espiral a nivel de la pantorrilla.

El termoplástico usado para la construcción de la ortesis es un material acrílico nylon o bien polipropileno.

OTP Espiral

Ortesis tobillo pie espiral Fig. 4

OTP Hemiespiral

Indicaciones:

Las indicaciones de la órtesis hemiespiral son en términos generales las mismas que para la órtesis espiral.

OTP Hemiespiral

A diferencia de la OTP espiral que se origina del lado medial y describe un completo recorrido de 360° al rededor de la pierna la OTP hemiespiral se origina de la porción lateral de la plataforma, rodeando la pierna en dirección opuesta que la OTP espiral y converge solo a la mitad del recorrido 180 grados.

La reducción de una hélice del recorrido en la OTP hemiespiral resulta en una gran dureza con mejoramiento a la resistencia contra la tendencia al equino.

OTP hemiespiral

OTP Sólido Posterior

Indicaciones:

1. Debilidad o ausencia total de los flexores dorsales y plantares asociados con una severa perdida de sensibilidad cutánea y propioceptiva.
2. Espasticidad severa, pasiva del pie en *equino varus* durante la fase de péndulo y apoyo.
3. Extensores de rodilla adecuados o débiles.
4. Adecuada fuerza de la cadera.
5. Dolor durante el movimiento del tobillo como único criterio.
6. Ausencia de fluctuación de volumen edema.

OTP Sólido Posterior

Esta ortesis no permite movimientos en el complejo tobillo pie.

Es usada para pacientes en los que la marcha es impedida por mala posición del pie durante la estancia, o si la espasticidad es importante.

Una posible contraindicación para el uso de este dispositivo es la presencia de dolor al movimiento durante la marcha, por ejemplo, en un paciente con un patrón dedo talón quien tiene alguna desviación del tobillo durante el ciclo de marcha, el empleo de esta ortesis puede ser incómodo.

OTP con Pestaña o Reborde (AFO/F)

La función primaria de la OTP de plástico, es compensar la debilidad de los dorsiflexores, oponiéndose a la flexión plantar después de apoyar el talón y durante la fase de balanceo.

Dependiendo de la forma y la línea de recorte en el tobillo, así como del tipo y grosor del material utilizado, esta órtesis proporciona también un grado variable de control para la articulación subtalar y la alineación tobillo-pie.

OTP con Pestaña o Reborde (AFO/F)

La órtesis con pestañas se desarrolló para aumentar el control en el plano frontal. El diseño procede de los trabajos de *David Condie* y *C. B. Meadows*, quienes adaptaron la hemiespiral creada por *H. R. Lehneis. Frank Twyeffort* introdujo posteriormente nuevas modificaciones.

La OTP, fabricada de polipropileno, está en total contacto con el aspecto posterior de la pantorrilla y la superficie plantar del pie.

El polipropileno es un material de peso ligero y flexible; por eso una ortesis completa de tobillo-pie generalmente pesa 115-170 gramos.

La OTP consiste en dos porciones principales: el espacio posterior de la pantorrilla y el espacio de la superficie plantar del pie.

OTP con Pestaña o Reborde (AFO/F)

El perímetro total se refiere a la línea de recorte y consiste en cinco áreas diferentes:

1. **Línea de recorte proximal:** Localizada aproximadamente a 3.6 cm. distal de la cabeza del peroné, para asegurar el espacio libre para el nervio peroneo.
2. **Línea de recorte anterior:** Deberá extenderse hasta la línea media de la pierna y debe adaptarse suavemente con el cierre de velcro sobre la pantorrilla y la línea de recorte.
3. **Línea de recorte del tobillo:** La localización y la forma de la línea de recorte del tobillo afectan la rigidez de la ortesis y el movimiento del pie. La ortesis se hace más rígida conforme la línea de recorte se adelanta al maléolo, y se hace menos rígida si la línea de corte se mueve en dirección posterior.

OTP con Pestaña o Reborde (AFO/F)

4. **Línea de recorte del pie:** En el lado medial del pie, la línea de recorte se extiende a través del ápex del navicular o ligeramente por encima. Lateralmente, la línea de recorte se extiende ligeramente por la caña del quinto metatarsiano. Si la línea de recorte se extiende por debajo de una prominencia ósea, se produce un área de presión. Si la línea de recorte está por encima de una marca ósea, no se producen áreas de presión.

5. **Línea de recorte metatarsal:** La ortesis debe terminar distalmente en el ápice de las cabezas metatarsianas.

Ortesis Moldeada Tobillo-Pie AFO:

OTP con Pestaña o Reborde (AFO/F)

Todas las líneas de recorte deben ser contorneadas y seguidas unas de otras suavemente. La ortesis es retenida en la pierna próximamente por un cierre de velcro y distalmente por el zapato.

Rigidez: El grado de rigidez en la órtesis determina su función total. Básicamente la rigidez es una función de tres variables importantes: el material, la forma geométrica y el área de corte transversal.

El polipropileno se usa rutinariamente para fabricar todas las OTPs y su efecto sobre la rigidez es constante. Ya que la órtesis está en contacto total con la parte del cuerpo la configuración anatómica de la pierna es la que da la forma geométrica de la órtesis.

OTP con Pestaña o Reborde (AFO/F)

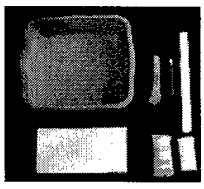
El área de la sección transversa también afecta a la rigidez de la ortesis y no depende de la configuración de la pierna, El área de la sección cruzada transversal puede ser controlada por el espesor del material usado para formar la órtesis o por la colocación de las líneas de recorte.

El espesor de la órtesis se establece en la terminación del proceso de conformación. La órtesis completa no debe tener mas de 4 mm de grueso en su parte más gruesa y debe estrecharse hacia, abajo en 2 mm.

La AFO no se diseñó para tratar ninguna enfermedad ni incapacidad de origen traumático su función consiste en proporcionar apoyo y control al tobillo y al pie.

Fabricación de OTP: Construcción del Molde (Material)

1 Media tubular.
2 Rollos de venda enyesada (escayola) de 10.2 cm de ancho.
1 Rollo de venda escayola de 10 cm. de ancho.
1 Tubo de vinilo (o de goma) con diámetro aproximado de 10 mm. y de 38,1 cm. de longitud.
1 Tablero estándar para moldeado.
1 Par de tijeras quirúrgicas.

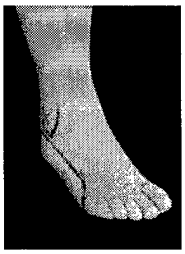


Fabricación de OTP: Construcción del Molde Negativo

Se puede hacer el molde directamente sobre la piel, o cubriéndola con la media elástica.

Se marcan con lápiz indeleble el borde distal del maléolo interno, el ápex del maléolo externo, el navicular, las cabezas metatarsianas y cualquier otra prominencia ósea.

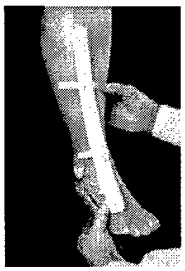
Las marcas pasaran al molde negativo y después al molde positivo, y serán utilizadas para establecer las líneas de recorte e indicar las posibles áreas de presión.



Fabricación de OTP: Construcción del Molde Negativo

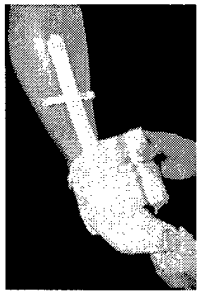
El tubo de goma se coloca a lo largo de la superficie anterior del pie y de la pierna

El tubo se usa para facilitar el corte del molde negativo.



Fabricación de OTP: Construcción del Molde Negativo

El vendaje inicial llega en sentido proximal hasta un nivel por encima de los maléolos. El segundo rollo de venda elástica llega hasta la cabeza del peroné y se refuerza con venda de escayola estándar.



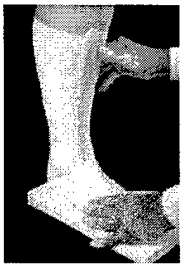


Fabricación de OTP: Construcción del Molde Negativo

Se coloca el pie sobre el tablero, que se ha seleccionado sobre la base de la altura del tacón del zapato.

La posición del tobillo puede ser de dorsiflexión, neutra o flexión plantar, dependiendo del control deseado tanto para la rodilla como para el tobillo.

Se debe aplicar presión suficiente para asegurar el contacto total entre la superficie, plantar, del pie y el tablero. Con ello se conforma como si se cargara el peso del cuerpo



Fabricación de OTP: Modificaciones Durante la Carga

Mientras el yeso es todavía moldeable, se ayuda al paciente para que se ponga de pie, de espaldas al ortesista. El sujeto mantiene el equilibrio con el apoyo en un soporte para escayola, un andador o un asistente. El ortesista coloca cuidadosamente el pie vendado sobre la superficie con forma del bloque de madera, situando todo el talón en la superpie horizontal del bloque.

La actitud del tobillo debe mantenerse en la posición deseada dentro de la órtesis, de forma que la pierna se encuentre perpendicular al suelo. Quizás sea necesario aumentar un poco la flexión plantar para disminuir el valgo residual, o si las fuerzas necesarias para corregir el valgo se consideran excesivas. A veces puede ser necesaria la dorsiflexión ligera para acomodarse a la situación del paciente que solo puede caminar con las rodillas flexionadas.

Fabricación de OTP: Modificaciones Durante la Carga

A fin de corregir el valgo y elevar el arco, el ortesista realiza una rotación externa de la pierna con una mano mientras que mantiene las cabezas metatarsianas planas sobre la superficie de soporte con la otra.

Si es necesario, utiliza la mano correspondiente para corregir el varo y deprimir el arco; la pierna se rota en dirección interna con una mano mientras que la otra mantiene planas las cabezas de los metatarsianos.

Si es necesario, se usa el antebrazo de la segunda mano para presionar contra el maléolo externo y obtener la corrección completa.

Fabricación de OTP: Modificaciones Durante la Carga

El efecto de estás correcciones se observa en el tendón de Aquiles, que es un indicador útil de la relación entre el talón y la pierna, ya que el tendón de Aquiles queda recto cuando el pie está bien alineado.

El sujeto debe apoyar menos peso sobre el pie hasta que se haga la corrección y después distribuir poco a poco el peso por igual entre ambos pies.

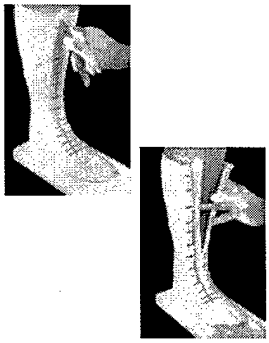
Si no es posible la carga del peso debido a que el paciente no puede sostenerse de pie sin una ortesis, o a que no se dispone de un ayudante, el sujeto puede permanecer sentado.

Fabricación de OTP: Construcción del Molde Negativo

Cuando el yeso adquiere consistencia firme, se hacen marcas horizontales a intervalos aproximados de 15 cm a lo largo de la superficie anterior.

El molde se quita cortándolo con una sierra para escayola a lo largo del borde anterior, sobre el tubo de vinilo.

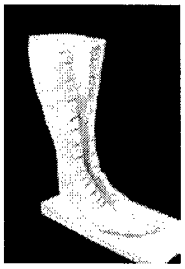
Las líneas horizontales se usan como marcas de referencia al juntar de nuevo la escayola para formar el molde negativo



Fabricación de OTP: Construcción del Molde Negativo

Si se empleó la media, esta se separa de la superficie interna del molde negativo antes de que seque por completo la venda enyesada.

Las marcas, correspondientes a las prominencias óseas han quedado transferidas al molde negativo. Pueden reforzarse para asegurar que serán transferidas al modelo positivo.



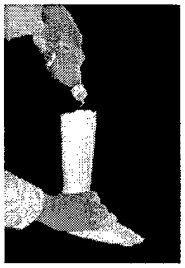
Fabricación de OTP: Producción del Molde Positivo

Se une la costura anterior con grapas. Después se aplica una doble capa de venda enyesada estándar sobre la zona de los dedos y la costura anterior.

Se vierte una mezcla jabonosa en el molde negativo.

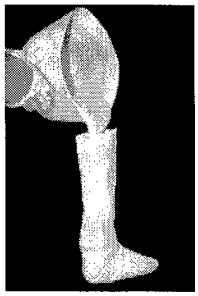
Se recubren los lados y se elimina la mezcla.

El jabón actúa como agente separador.



Fabricación de OTP: Producción del Molde Positivo

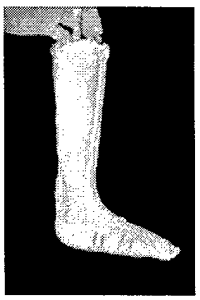
Se mezcla cuidadosamente con agua el polvo de yeso de moldeo y se vierte en el molde negativo.



Fabricación de OTP: Producción del Molde Positivo

El molde negativo lleno de yeso se coloca verticalmente en una caja de arena se introduce un mandril adecuado en la pasta, de forma que coincida lo mejor posible con el eje longitudinal de la pier





Fabricación de OTP: Producción del Molde Positivo

Después de fraguar la escayola se abre el molde negativo a lo largo de la superficie anterior.

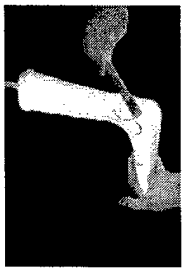
Se separa el molde negativo del modelo positivo, teniendo cuidado para que no se rompa el modelo.



Fabricación de OTP: Modificación del Molde

El mandril del modelo positivo sin modificar se coloca de forma que el eje longitudinal de la pierna quede horizontal.

Se refuerzan las marcas de lápiz indeleble transferidas al molde positivo.

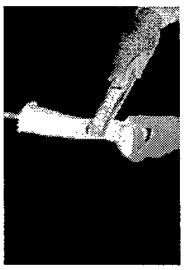


Fabricación de OTP: Modificación del Molde

Se utiliza una lima de media caña para modificar el molde positivo en la zona entre el maléolo y el tendón de Aquiles.

Se usa una lima de media caña para eliminar el material en el área del arco longitudinal con el fin de proporcionar, un contacto total entre la ortesis y el pie de esta forma mejora el apoyo del arco y el control del pie.

Las superficies plantares del modelo positivo se aplanan de forma que queden paralelas entre si y con el suelo.



Fabricación de OTP: Modificación del Molde

Las líneas de recorte iniciales se marcan con rotulador.

Esas líneas quedaran bastante por fuera de las definitivas, con el fin de que quede un margen adecuado para el ajuste.

Fabricación de OTP: Preparación del Termoconformado

Si el molde positivo está húmedo, se coloca en un horno de microondas durante 15 a 20 min.

Puede obtenerse el mismo objetivo con un horno convencional de aire caliente, o simplemente con un secador de aire, pero se tarda más tiempo.

Fabricación de OTP: Termoconformado

Se calienta una hoja de polipropileno de 40 x 70 cm a una temperatura de 200° C hasta que forma una curva aproximadamente igual a dos terceras partes de la altura del modelo.

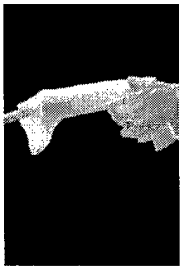
Las órtesis para adultos requieren un grosor de 4 a 5 mm de polipropileno; cuando es necesaria mayor rigidez, se aumenta el grosor hasta 6 mm.



Fabricación de OTP: Termoconformado

El polipropileno se adapta por sí mismo sobre el modelo, y cuando queda sellado, comienza la evacuación del aire entre el molde positivo y el polipropileno caliente. Se requiere un vació de pequeña intensidad (2–3 libras) para hacer que el plástico se adapte sobre el modelo.

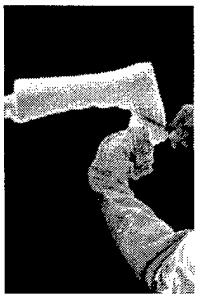
Debe tenerse preparado un repuesto para el caso de que se forme accidentalmente un orificio en el material.



Fabricación de OTP: Termoconformado

Se mantiene el vació sobre el modelo hasta que el polipropileno recupera su color opaco y se enfría suficientemente.

Las líneas de recorte se transfieren desde el molde hasta el plástico moldeado con un rotulador. Se emplea una sierra escayola estándar para cortar la ortesis a lo largo de las líneas de recorte prescritas.



Fabricación de OTP: Terminado

La periferia de la ortesis se prepara lijando primero el borde proximal y la línea de recorte metatarsiana con un disco abrasivo.

Las superficies interna y externa de la porción proximal deben quedar horizontales.

La línea de recorte metatarsiana se rebaja para adaptarse a la anatomía.

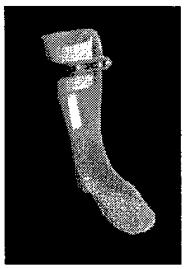
Se emplea un cono de lijado de grano grueso estándar para recortar la ortesis hasta la línea indicada.

Se suaviza todo el perímetro.

Fabricación de OTP: Terminado

Se unen bandas de velcro de 5 cm. con cemento de contacto y se aseguran con remaches. En el otro lado se unen de forma similar a la parte del gancho del velcro.

La dirección del cierre del velcro depende de la función de los miembros superiores del paciente.



Fabricación de OTP: Adaptación

La ortesis adapta al paciente comprobando los puntos de presión obvios, que deben aliviarse antes de la ambulación.

La ortesis vuelve a evaluarse después de haber sido usada por el paciente, para comprobar que no existen áreas de presión y que funciona de la forma prescrita.

Tareas:

Leer el Módulo 6 Ortesis de Tobillo Pie, en termoplástico.

Escribir comentarios sobre ortesis de tobillo pie.

CENTER FOR INTERNATIONAL Rehabilitation

Módulos de Órtesis del Miembro Inferior

VII. Órtesis de Rodilla-Tobillo-Pie (KAFO)

Centro Nacional de Rehabilitación México

Este trabajo ha patrocinado en parte por el National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U. S. Department of Education con el grant H133E980031 y por el Departamento de Defensa con el grant DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Órtesis de Rodilla-Tobillo-Pie (KAFO):

Metas: Deberá ser capaz de elaborar una KAFO a la medida.

Objetivos:

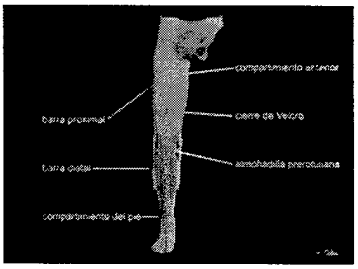
- Conocer el procedimiento adecuado para hacer la toma de medidas.
- Conocer la clasificación de las KAFO.
- Conocer los diferentes diseños de KAFO.
- Identificar las prominencias óseas que servirán de referencia para una adecuada toma de medidas de KAFO.
- Conocer el procedimiento adecuado para hacer la toma de molde de KAFO.
- Identificar los puntos anatómicos para realizar la liberación de las prominencias óseas para una adecuada modificación de los moldes de KAFO.

Órtesis de Rodilla-Tobillo-Pie:

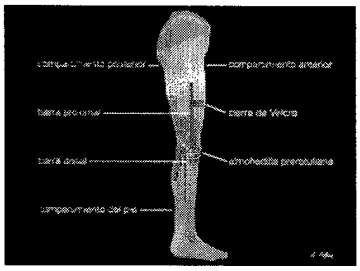
Objetivos:

- Alinear las órtesis al mismo tiempo que las modifica.
- Evaluar el funcionamiento adecuado de las órtesis
- Realizar el termoconformado de acuerdo con lo que desea de la órtesis.
- Realizar los cortes que llevan la KAFO de acuerdo con la patología.
- Aprenderá como se ensambla la KAFO.
- Aprenderá como se realiza el acabado de la órtesis de KAFO.
- Aprenderá como se suspende y como se ajusta la KAFO

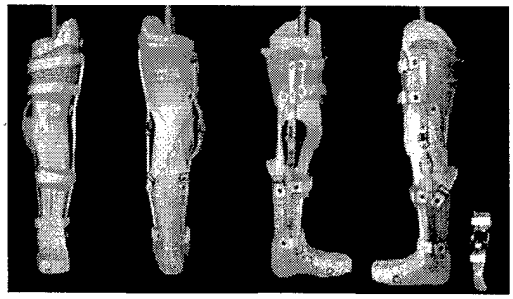
KAFO: Esquema – Vista Anterior



KAFO: Esquema – Vista Lateral



KAFO : Ejemplo



KAFO : Descripción

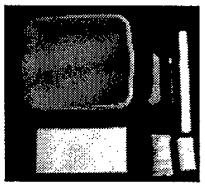
Al igual que las destinadas al pie, tobillo, y a las fracturas, las KAFO (KAFO) son aparatos ligeros (aproximadamente 1 Kg de peso) que se fabrican a medida y se destinan al control del movimiento de la rodilla.

Las líneas de recorte del pie y el tobillo son las mismas que en una AFO, pero la rigidez y las líneas del tobillo dependen no sólo del control deseado para esa articulación sino también del indicado para la rodilla.

KAFO : Fabricación del Molde Negativo (Material)

La fabricación del molde le las KAFO sigue los mismos principios y emplea el mismo material que las FO y AFO:

- Media tubular.
- Vendas enyesadas (escayola)
- Tubo de vinilo (o de goma) con diámetro aproximado de 10 mm.
- Tablero estándar para moldeado.
- Par de tijeras quirúrgicas.
- Lápiz o marcador indeleble



KAFO : Fabricación del Molde Negativo

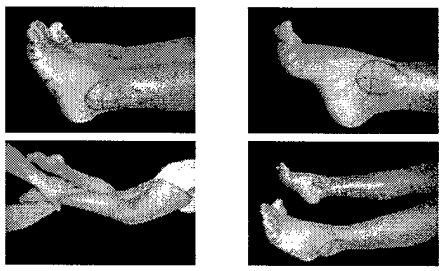
Se puede cubrir el miembro con una media de algodón o con vaselina para protegerlo del yeso.

Se marcan con un lápiz indeleble: los puntos anatómicos de las siguientes prominencias óseas:

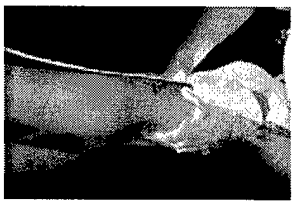
a) maléolo interno; b) maléolo externo; c) el contorno de la rotula; d) tuberosidad navicular; e) ápex de la cabeza del primer metatarsiano; f) ápex de la cabeza del quinto metatarsiano; g) base del quinto metatarsiano; h) cabeza del peroné; i) tubérculo posterior del calcáneo; j) rótula; k) tubérculo tibial; l) platillo tibial interno; m) tubérculo de los aductores; n) centro de la rodilla; o) trocánter mayor; p) tuberosidad isquiática; q) tendón del aductor largo.

Se marcan otras áreas que pueden originar problemas.

KAFO : Fabricación del Molde Negativo

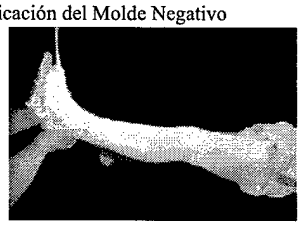


KAFO : Fabricación del Molde Negativo



Se coloca un tubo de goma o alguna otra protección en la cara anterior del miembro para facilitar el corte del molde, el cual se sostiene con un vendaje circular de yeso a nivel del muslo.

KAFO : Fabricación del Molde Negativo



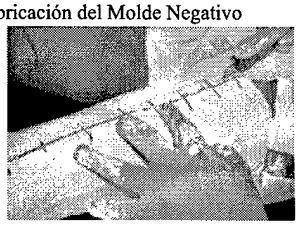
Se aplican varias capas de venda de yeso elástica de manera similar a lo descrito para las AFO desde el pie hasta la parte alta del muslo. Para obtener la resistencia adecuada son necesarias un mínimo de tres capas de yeso.

KAFO : Fabricación del Molde Negativo

Mientras el ayudante mantiene la rodilla en la posición deseada, el ortesista moldea los tejidos blandos cerca de la pelvis para definir el asiento isquiático y la pared interna. Esto ayudará a establecer un reborde cuadrilateral.

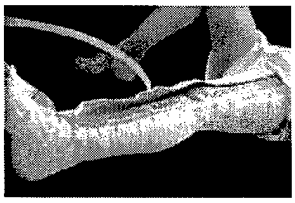
Al retirar y examinar el molde debe tener forma cuadrilateral claramente apreciable a nivel de la tuberosidad isquiática. La pared interna debe ser relativamente plana, y es conveniente que se extiende por encima del nivel marcado de tuberosidad isquiática.

KAFO : Fabricación del Molde Negativo



Una vez que ha fraguado el molde, el paciente se coloca de nuevo en el centro de la mesa de exploración y se marca la línea media anterior y múltiples líneas transversales que servirán como guías para unir el molde una vez que haya sido retirado.

KAFO : Fabricación del Molde Negativo



Se corta el molde a lo largo del tubo de plástico con una sierra para yeso. Se quité el tubo, se abre el corte y se corta la media en caso de que haya sido colocada. Finalmente, se saca el miembro del molde.

KAFO : Modificación del Molde

Se elimina material en el área alrededor de la rótula para acentuarla y obtener soporte adecuado de los tendones del cuadriceps y rotuliano.

También se determina el eje anatómico de la rodilla, sacando la media entre el platillo medio y tubérculo del tercer aductor y dividiendo el ancho de la rodilla en tres porciones a la altura del centro de la rotula.

Debe prestarse particular atención para acentuar los contornos de la rótula y el tubérculo de los aductores. Al modificar la zona se tendrá cuidado para no eliminar material a lo largo de la tibia, ya que los bordes de la órtesis pueden causar presión excesiva.

KAFO : Modificación del Molde

La sección del tobillo y el pie se modifican como en el caso de una órtesis para esa zona. Se acentúa el arco longitudinal interno, se aplana la superficie plantar y se elimina el exceso de material a ambos lados del tendón de Aquiles en la zona proximal al calcáneo.

Las superficies plantares del modelo positivo se aplanan, de forma que queden paralelas entre si y con el suelo, y se utiliza papel de lija para alisar todo el modelo.

KAFO : Fabricación del Molde Positivo

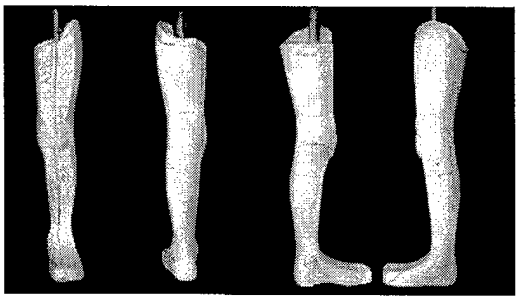
El molde se enjuaga con solución jabonosa y se coloca en posición vertical.

Se introduce un tubo o varilla en el centro del molde y se vierte la mezcla de yeso dentro del mismo.

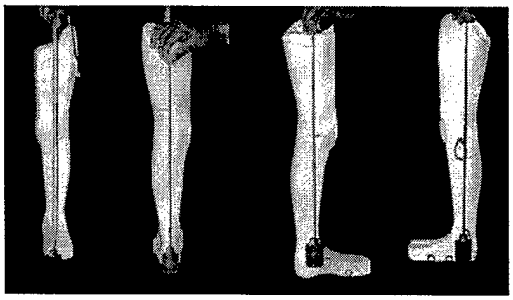
En la parte proximal el yeso debe llegar por lo menos hasta la altura de la parte superior del trocánter mayor.

Se agita el molde para desalojar el aire atrapado, y el tubo se mantiene separado del fondo y los lados del molde hasta que el yeso haya fraguado lo suficiente para sostenerlo.

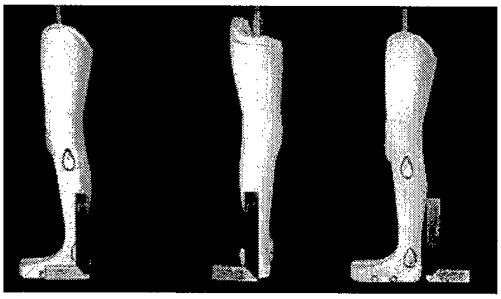
KAFO : Fabricación del Molde Positivo



KAFO : Verificación del Molde Positivo



KAFO : Verificación del Molde Positivo



KAFO: Conformado de la Estructura Metálica

Se selecciona un conjunto adecuado de articulaciones para la rodilla.

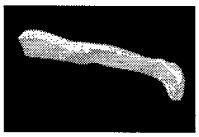
El eje de la rodilla se alinea con el del miembro en todos los planos. Las barras proximales y dístales deben extenderse apropiadamente a las dos terceras partes de la distancia desde el centro de la rodilla al extremo respectivo del molde.

Se toman por separado las medidas internas y externas, ya que la medición interna será mayor, y por tanto resultara mas larga la barra lateral.

KAFO: Conformado de la Estructura Metálica

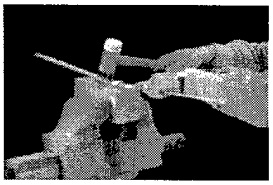
Se adaptan las barras verticales al modelo y se colocan las articulaciones elegidas.

Se asegura que el eje de la rodilla vuelva a la misma posición en todas las ocasiones, durante la operación de contorneado.





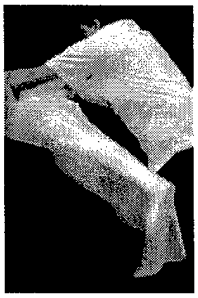
KAFO: Conformado de la Estructura Metálica



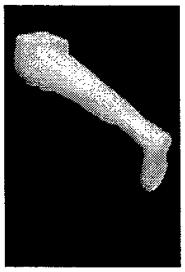
KAFO : Termoconformado

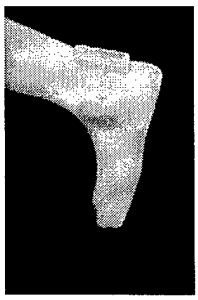
Se quitan las barras verticales del molde y alisan y pulen.

Cuando la sección posterior proximal se va a fabricar con polipropileno y se dispone de equipo con tamaño adecuado, es posible moldear al vacío las dos secciones posteriores juntas. De no ser así, el molde sé corta en el centro de la rodilla para facilitar el moldeado de las secciones para la pierna y el muslo.



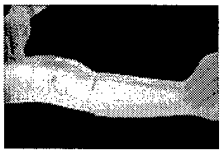
KAFO : Termoconformado

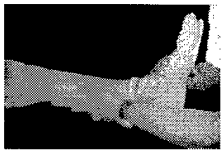




KAFO: Ensamble

Se prueban las estructuras metálicas y los moldes de polipropileno para ver su ajuste y funcionalidad en el paciente





KAFO: Ensamble



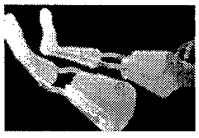


Se fijan las varillas a los moldes de polipropileno mediante remaches o tornillos cuidando que queden fijas y con buena alineación.

KAFO: Ensamble

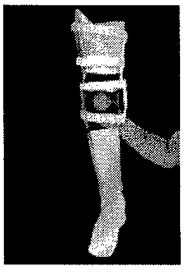
Se instalan los elementos de sujeción como Velcro, hebillas, almohadilla pre-rotuliana, etc.





KAFO: Ensamble

Una vez terminada la órtesis se prueba nuevamente en el paciente, asegurando un adecuado funcionamiento.



Tareas:

Leer el Módulo 7 Órtesis rodilla Tobillo Pie.

Atender las preguntas y dudas sobre el tema, en línea el viernes a las 12:00 AM.

Prueba # 7 Sobre órtesis de rodilla tobillo pie .

Center for International Rehabilitation

Post-operative and pre-prosthetic Management of Residual Limbs

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant # H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award # DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of Purpose

This module provides management methods that have been proven effective for caring of patients by the author, Yeongchi Wu, M.D.

For further information, the readers could also review the publication by *Gary Berke and Douglas G. Smith* entitled "*Post-operative management of lower extremity amputee, Journal of Prosthetics and Orthotics, 2004; 6 (3):s1-s27.*

Module Goal

The goal of this module is to describe the principles involved in management of residual limbs following amputation and pre-prosthetic fitting.

Module Objectives

Upon completion of this module the learner will be able to:

1. Understand the principles of management of residual limbs following amputation.
2. Understand methods for preventing complication.
3. Identify effective approaches to prepare the residual limbs for prosthetic fitting.

Introduction

Limb amputation becomes inevitable due to severe ischemia, trauma, infection or deformity proper reconstructive procedures and post-operative care of the residual limbs are necessary in order to achieve maximal functional outcome.

In this training module, effective management methods based on clinical experience of the author, Yeongchi Wu, M.D., Prosthetist, will be presented.

Goals for post-operative care

The goals of post-operative & pre-prosthetic care of residual limb include:

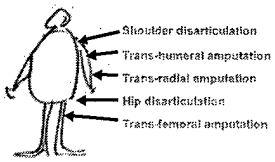
- prevention of wound infection,
- promotion of wound healing,
- reduction of pain,
- prevention of trauma,
- prevention of joint contracture,
- control of edema, and
- achieving progressive shrinkage.

Goals for post-operative care

The above stated goals can be achieved by incorporating either rigid dressing or elastic stockinette depending on the on the presence or absence of bony prominence.

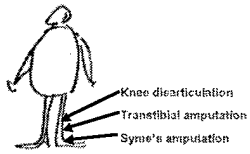
Residual limbs without bony prominence

The residual limbs following shoulder disarticulation, trans-humeral amputation, Transradial amputation, hip disarticulation and transfemoral amputation usually do not have bony prominence and can be managed effectively with elastic stockinette.



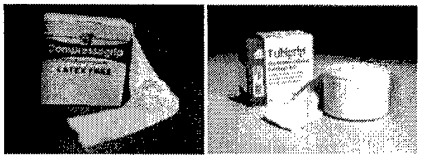
Residual limbs with bony prominence

The residual limbs following knee disarticulation, transtibial amputation, Syme's amputation and other partial foot amputation usually have bony prominence and can be managed effectively with rigid dressing.



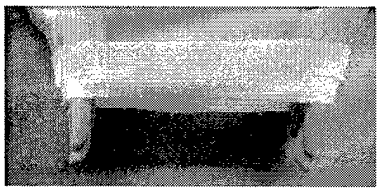
Elastic stockinette

There are two kinds o f elastic stockinette available in the U.S. market, including Compressogrip and Tubigrip. Both have elastic band knit inside the stockinette.



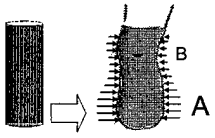
Elastic stockinette

Once the elastic stockinette is stretched, it increases the tension inside. This can be felt with increased pressure on the hand.



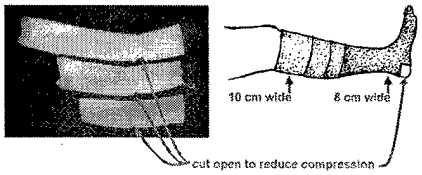
Elastic stockinette on transtibial residual limb

When the stockinette is applied onto the residual limb, various pressure will be exerted on the tissue depending on the size of the residual limb. As shown here, the elastic stockinette over the distal portion (A) of the residual limb is stretched more than that over the proximal portion (B) thus has more compression in the distal area



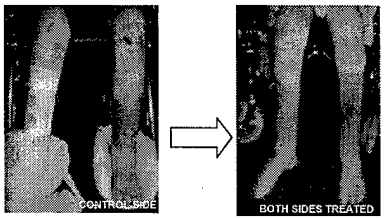
Elastic stockinette for leg edema

When layers of elastic stockinette with various length are applied onto an edematous limb, a reliable gradient pressure from distal to proximal can be achieved.



Elastic stockinette for leg edema

This approach can be easily done by the patient. When more compression is needed, simply apply additional layers of various length elastic stockinette.



Elastic stockinette for Shoulder Disarticulation

Use elastic stockinette, 12 inch in width or according to the size of the chest, pull over the head and shoulder.



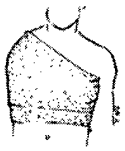
Elastic stockinette for Shoulder Disarticulation

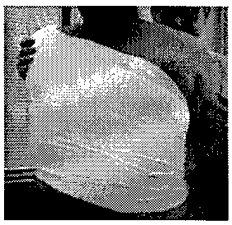
Adjust the elastic stockinette so that it exerts compression over the operated shoulder.



Elastic stockinette for Shoulder Disarticulation

Apply additional layers of shorter elastic stockinette to achieve more compression as needed.





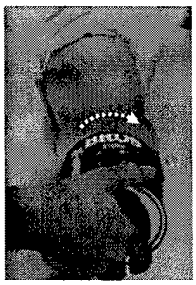
Elastic stockinette for Trans-humeral Amputation

For trans-humeral residual limb, first roll the entire elastic stockinette onto a opened coffee can (A). Then, slide part of the elastic stockinette onto the arm (B) followed by withdrawal of the coffee can (C).



Elastic stockinette for Trans-humeral Amputation

Hold the coffee can and rotate elastic stockinette less than a half turn.



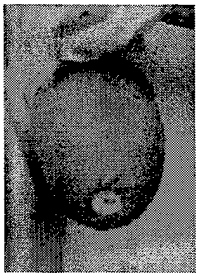
Elastic stockinette for Trans-humeral Amputation

Push the twisted elastic stockinette with the coffee can upward to allow the elastic stockinette to lay down on the arm.



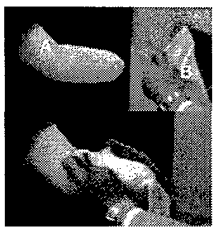
Elastic stockinette for Trans-humeral Amputation

When layers of elastic stockinette with various length are applied on the residual limb, a reliable gradient compression can be achieved.



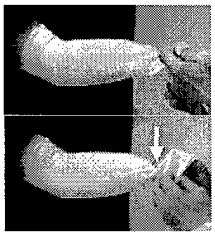
Elastic stockinette for Trans-radial Amputation

The application of elastic stockinette on Transradial residual limb is similar to that of trans-humeral residual limb. The first layer of elastic stockinette is slightly longer than the second layer (A). Apply additional layers to add compression (B).



Elastic stockinette for Trans-radial Amputation

Once the second elastic stockinette is on the forearm, twist the other end about half a turn to reduce the end-opening.



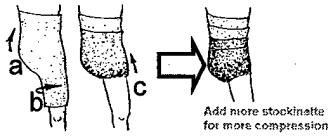
Elastic stockinette for Trans-radial Amputation

Now, pull the open end upward and lay it down onto the forearm. This way there will be more layers of elastic stockinette distally than proximally.



Elastic stockinette for Hip Disarticulation

Application of elastic stockinette for hip disarticulation is similar to that of the shoulder disarticulation. It starts with applying a 12-inch wide stockinette all the way to waist (a), twist the other end (b) before pulling the other end upward (c).



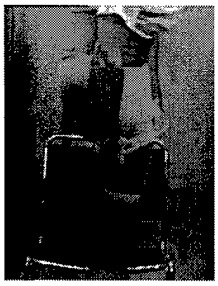
Elastic stockinette for Hip Disarticulation

First pull wide elastic stockinette to the waist level.



Elastic stockinette for Hip Disarticulation

Now, twist the lower open end.



Elastic stockinette for Hip Disarticulation

Then pull the lower end upward to cover the operated area.



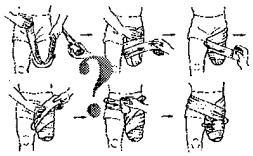
Elastic stockinette for Hip Disarticulation

This process is much simpler than the conventional approach using elastic bandaging.



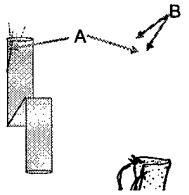
Elastic stockinette for Transfemoral Amputation

Traditional approach using elastic bandaging for transfemoral residual limb is a complicated process and challenging task for many geriatric patients. The procedure can be simplified using elastic stockinette.



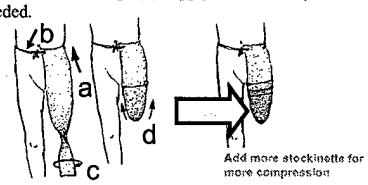
Elastic stockinette for Transfemoral Amputation

The elastic stockinette for transfemoral residual limb starts with a longitudinal cut, about 6 to 8 inches, and a cut of triangular shape in the front panel (A). Then attach waist belt made of soft rope to both front and back panels (B).



Elastic stockinette for Transfemoral Amputation

The formed elastic stockinette is pull all the way to waist (a) and secured with the waist belt (b). After cutting to proper length, the lower end is twist (c) and then folded upward onto the thigh (d). Apply additional layers as needed.



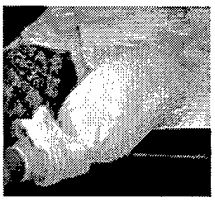
Elastic stockinette for Transfemoral Amputation

Once the elastic stockinette is secured with waist belt to the waist, the lower end is cut to proper length.



Elastic stockinette for Transfemoral Amputation

The lower end is then twisted about half a turn using one or two hands inside the stockinette.



Elastic stockinette for Transfemoral Amputation

Next is to stretch the lower end open and pull it upward.



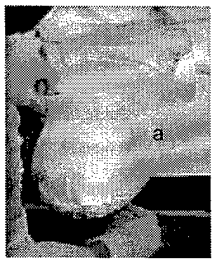
Elastic stockinette for Transfemoral Amputation

Gradually lay the elastic stockinette on the thigh.



Elastic stockinette for Transfemoral Amputation

Use a tape to the lateral side (a) will prevent the stockinette from rolling downward.



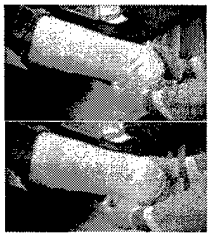
Elastic stockinette for Knee Disarticulation

Application of elastic stockinette for residual limb following knee disarticulation is similar to that of transradial residual limb: by applying the elastic stockinette on the thigh, twisting the lower end, and, folding it back onto the thigh again.



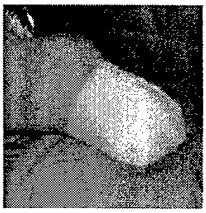
Elastic stockinette for Knee Disarticulation

It is also feasible to apply rigid dressing, either removable or non-removable, as used in managing transtibial residual limb.



Soft Dressing for Transtibial Amputation?

Soft dressing, once used in the past, allows easy access for wound inspection but does not provide any protection of the surgical area. Any pressure to the residual limb tends to create discomfort. Because of that, the patient tends to keep the limb in a guarded position, which causes knee contracture.



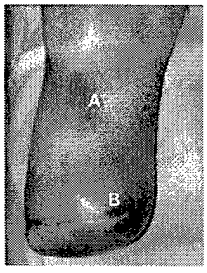
Elastic Bandaging for Transtibial Amputation?

Elastic bandaging has been used to achieve shrinkage of the residual limb. It requires frequent re-application in order to keep it in proper place and compression. Improper application often attributes to skin complication.



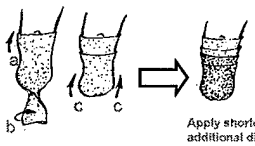
Elastic Bandaging for Transtibial Amputation?

Improper application often attributes to skin complication. When the bandaging is applied too tight, there is a increased risk of developing pressure sore over the tibial tubercle (A) and distal edema (B) in the residual limb.



Elastic Stockinette for Transtibial Amputation?

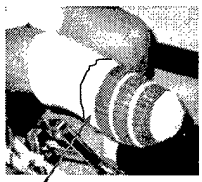
Normally, elastic stockinette should not be used on transtibial residual limb. However, when there is a severe edema and no bony prominence present, elastic stockinette could be considered as a temporary measure to achieve rapid shrinkage.



Apply shorter stockinette for additional distal compression

Tube Sock for Transtibial Amputation?

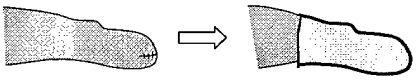
Tube sock, available from sport stores, can be used for managing residual limb. Cut the elastic band from the tube sock, use the lower portion without elasticity on the residual limb, and, use the removed elastic portion temporarily as elastic stockinette for shrinkage.



Elastic band from tube sock is used as elastic stockinette

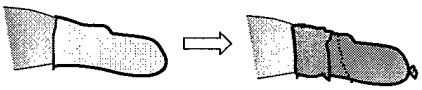
Rigid Dressing for Transtibial Amputation

As a routine, the residual limb following transtibial amputation always has bony prominence over the tibial tubercle and end of tibial and fibular bones. Therefore, it is preferable to have a rigid dressing applied right after amputation. A thigh-high non-removable rigid dressing is usually applied by the surgeon in the operating room..



Rigid Dressing for Transtibial Amputation

The thigh-high non-removable rigid dressing is changed for wound inspection or the cast becomes too loose. At this time, a new thigh-high non-removable rigid dressing can be re-applied or be changed to a removable rigid dressing (RRD).



First post-operative thigh-high non-removable rigid dressing can be changed to a removable rigid dressing for progressive shrinkage

Removable Rigid Dressing (RRD)

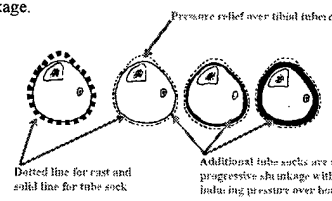
RRD is an effective method in managing transtibial residual limb for preventing pressure sore, control edema and achieving progressive shrinkage.



Pressure sore from elastic bandaging healed with RRD while rapid shrinkage was achieved.

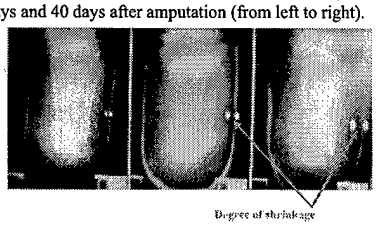
Removable Rigid Dressing (RRD)

Having a cast made with built-in pressure reliefs over the bony areas, the potential pressure sore can be prevented. Being removable, the wound can be inspected any time as needed. It allows for adding socks for progressing shrinkage.



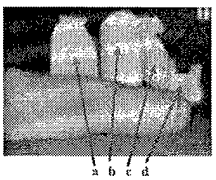
Removable Rigid Dressing (RRD)

Progressing shrinkage achieved by using removable rigid dressing can be seen in the following X-ray studies when the residual limb was placed in the same cast 9 days, 20 days and 40 days after amputation (from left to right).



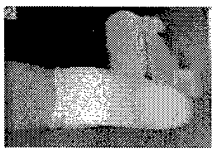
Application of Removable Rigid Dressing

The removable rigid dressing consists of four components: a) prosthetic socks, b) below-the-knee cast, c) suspension stockinette, and, d) supracondylar suspension cuff.



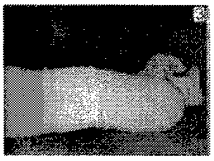
Application of Removable Rigid Dressing

Application of RRD starts with a tube sock or tube socks according to the tightness when the cast is put on.



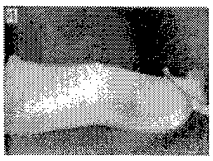
Application of Removable Rigid Dressing

Over the tube sock or prosthetic sock apply the cast. If too tight, try to use a plastic sheet to reduce the friction.



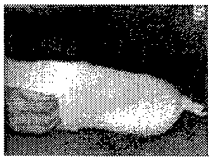
Application of Removable Rigid Dressing

The suspension stockinette goes over the cast to the mid-thigh high.



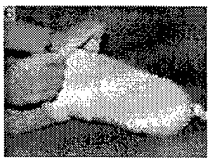
Application of Removable Rigid Dressing

The supracondylar cuff for suspension goes over the suspension stockinette. The cuff is secured by a Velcro strap. Because it is narrower in M-L dimension, it is maintained in place at supracondylar level.



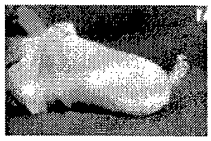
Application of Removable Rigid Dressing

Pull tight the suspension stockinette form under the suspension cuff, then fold it downward onto the suspension cuff.



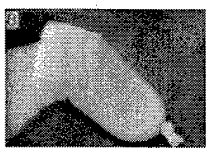
Application of Removable Rigid Dressing

Press the suspension stockinette onto the Velcro hooks on the suspension cuff.



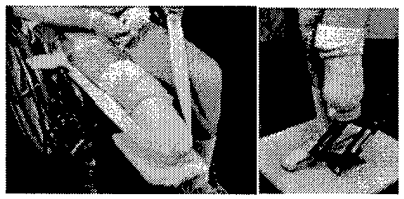
Application of Removable Rigid Dressing

Now the removable rigid dressing should be securely in place allowing some movement of the knee.



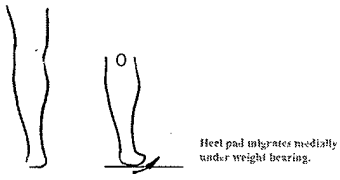
Application of Removable Rigid Dressing

Partial weight bearing can be done against a strap attached to armrests (left), with an auto jack (right), or a tilt table (for bilateral amputee).

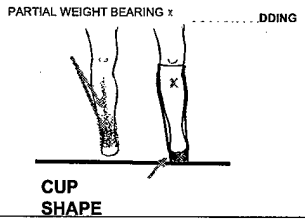


Removable Rigid Dressing for Syme's Amputation

Removable rigid dressing can be applied to Syme's residual limb with slight modification. Without any protection, the heel pad tends to migrate medially under weight bearing.

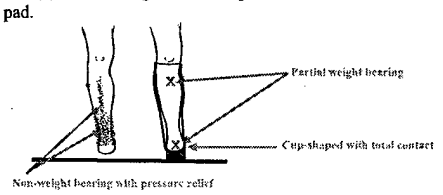


Heel pad migrates medially under weight bearing.



Removable Rigid Dressing for Syme's Amputation

Modification of RRD for Syme's residual limb includes: a) stove-like cast to allow easy removal and re-application and b) total contact end cup stabilized by the proximal cast (b). Partial weight is born at proximal tissue and heel pad.



Application of Syme's Removable Rigid Dressing

Apllication of Syme's RRD is similar to that of for transtibial residual limb. First, apply prosthetic sock or tube sock.



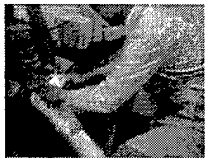
Application of Syme's Removable Rigid Dressing

Apply the cast over the socks.



Application of Syme's Removable Rigid Dressing

Apply supracondylar cuff and secure to it the suspension stockinette.



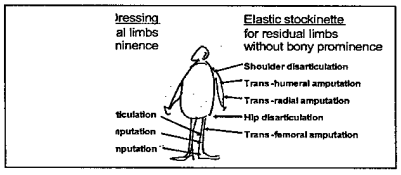
Application of Syme's Removable Rigid Dressing

With a rubber heel attached to the Syme's RRD, ambulation is possible when the surgical wound is healed adequately.



Conclusion

This module describes management of residual limbs using either removable rigid dressing or elastic stockinette. It takes time and practice to learn and use *new* prosthetic techniques. Those described in this module are no exception.



Conclusion

Your critical evaluation of the this training module is encouraged in order to further refine the material. Please provide your comments, suggestions or questions to :

Yeongchi Wu, M.D., Prosthetist
Center for International Rehabilitation
211 East Ontario Street, Suite 300
Chicago, IL 60611

E-mail: y-wu@northwestern.edu



Center for

International

Rehabilitation

351 East Huron Street

Suite 225

Chicago, Illinois 60611

USA

312.926.0030

fax· 312.926.7662

www.cirnetwork.org

Erica Heath
Independent Review Consulting
P.O. Box 170
San Anselmo, CA, 94979
Fax: 415-485-0328

March 8, 2004

Dear Erica Heath:

The Center for International Rehabilitation (CIR) is exploring the possibility of establishing a relationship with an independent IRB to review human subjects issues related to the grants and contracts we receive. We have previously used the Northwestern University Institutional Review Board but are now looking to engage an outside IRB to review projects unrelated to Northwestern. The CIR is an independent organization with a 501c3 status with an affiliation with the Rehabilitation Institute of Chicago and Northwestern University. We manage our own grants and contracts.

The Center for International Rehabilitation presently receives grants and contracts from the Department of Defense, the Centers for Disease Control, and the Department of Education.

Of particular interest to us is your experience and background in reviewing projects with international sites. All of our projects have an international component, and sometimes a humanitarian component. The projects are a combination of bio-medical engineering (building prototype wheelchairs and prosthetic devices), field-testing, training technicians, and developmental work to build technical capacity in other countries.

All the projects reviewed by the Northwestern University IRB, up to this point in time, have been classified as exempt or expedited. It would be unlikely that we would have a project in the future that would be categorized as high risk. The projects are not clinical trials but more field trials, demonstration, and testing.

The countries where sites are located are those who have been most affected by landmines. Since the CIR grew out of the group, Physicians against Land Mines, we have established field centers in Bosnia, El Salvador and Nicaragua. These are all places where land mines have injured many people. In addition, we are planning work in Afghanistan, Tanzania, and other countries in the Americas. The sites are in underdeveloped countries with new or unstable governmental infrastructures. The international sites often do not have Institutional Review Boards with Federalwide Assurances. We send protocols to the ministries of health for review and acceptance with the country where field sites are located.

Enclosed with the letter are materials that more clearly describe our projects. If your independent IRB is an appropriate choice for reviewing the type of research we conduct, we would be interested in hearing from you at your earliest.

There are several issues in terms of fees that we would like to address:

1. Our projects normally involve an "umbrella grant" with several individual projects described in each grant. How do you handle the pricing for grants and contracts of this nature? Some of the projects are very short term, e.g., collecting measurements of persons with prosthetic devices to create a database to aggregate the measurements so we can create standard sizes for manufacturing prosthetics, and other are more long term, e.g., developing methods for casting prosthetic devices in the field. Paying for each project as an individual project will be prohibitive.
2. What do you charge for an exempt project? Is there a price differential for projects that are categorized as expedited?

Thank you for your consideration. If you would like to discuss this further please call me at 312-929-5372 or send e-mail to cnielsen@cirnetwork.org

Best Regards,

Carol S. Nielsen
Director of Grants Administration

Cc: Dr. William K. Smith, President, CIR

IRB Name	Western IRB, Olympia, WA	Independent Review Consulting	New England Institutional Review Board
Contact:	Linda Morrison	Erica Heath	Jim Saunders
Accreditation	Yes		Yes
Fees: Initial Submission Full board	$1300—includes review of investigator ($600) and then review of protocol ($700	$900 includes one hour of consultation. Investigator review: $400 but on subsequent protocols by same PI: $200	$1350. (First Investigator and first site)
Fees: Initial Submission—Expedited Review		$450	
Fees: Review of a Grant for Funding—Called a General Review		$400	
Fees: Renewal of General Review		$150	
Fees: Periodic Review	$600	$600	$600 (Each Site: $150)
Fees: Periodic Review Expedited		$250	
Fees: Continuing Review of Investigator		$200	
Fees: Exemption		$400	
Fees: Exemption Renewal		$150	
Fees: Handling Fee for Translations	$125		
Fees: Revisions and Amendments	$200	$600	$200
Fees: Revisions and Fees: Amendments--Expedited	$125	$250	
Fees Additional sites for same investigator		$100	$150

March 8, 2004

Fees: Sub-investigators		$100	
Fees: Administrative changes to CF	$125		$150
International Background and Requirements	Has Fellowship Program with WHO and NIH, contacts in all countries They handle the issue of who is the appropriate contact and what kind of sign-off is required	Will accept letters from Ministries of Health	Will accept letters from Ministries of Health
International Experience	Very in-depth	Small	Small
Rehabilitation Experience	Very in-depth	Small	Small
Background	Has 12 IRBs—meeting every day Has 235 employees	Has 2 IRBs	"Exemption Shy" because NIH disagreed with decision they made regarding exemptions
Turnaround	2 weeks from receipt of materials—submissions go to meeting whenever ready since there is always an IRB meeting—approval is completed. They deliver a stamped, approved consent at the 2 week deadline.	Deadline is Tuesday with the meeting the following Tuesday and by Friday following the meeting you have some answer—describing what you need to do next. Usually takes about three days after they receive response. Expedited Review	Deadline is Friday by Noon and Board meets the following Thursday. Results communicated with 24 hours following the Board Meeting



Protection of Human Research Subjects

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant #H133E030017 and by the Department of Defense under award #DAMD17-00-1-0711.

© 2004 Center for International Rehabilitation

Ethical Principles and Research[1]**:** History

"The first step in the evolution of ethics is a sense of solidarity with other human beings."

Albert Schweitzer

1. Portions of this training module have been adopted from Module 1: *History and Ethical Principles* by Elizabeth Bankert of Dartmouth College, and Jeffrey A. Cooper, MD, or AAHRPP, Inc.

Belmont Principles: Rationale

In 1974 the Congress of the United States authorized a commission to identify the basic ethical principles that underlie the conduct of human research.

The National Commission met and in 1979 published the Belmont Report, which sets the ethical framework for all human subject research connected with the United States.

Belmont Principles: Three ethical principles

When conducting research or other activities that involve human subjects it is important that you always protect your human subjects by following three principles.

These principles are commonly called the Belmont Principles, and include:

1. Respect for Persons
2. Beneficence
3. Justice

Belmont Principles: Respect for Persons

This principle reminds us that we must treat individuals as autonomous human beings and not use people as a means to an end. We must allow people to choose for themselves, and provide extra protection to those with limited autonomy.

Considerations derived from this principle:

- The requirement to obtain informed consent.
- The requirement to respect the privacy of research subjects.

Belmont Principles: Respect for Persons

•Human subjects have full autonomy when they have the capacity to understand and process information, the research activity is accurately and completely described, and they have the freedom to volunteer for research without coercion or undue influence from others.

Belmont Principles: Respect for Persons

- Considerations to be addressed to assure autonomy:
  - Mental capacity
  - Legal capacity
  - Full information
  - Voluntariness

Belmont Principles: Beneficence

The principle of beneficence reminds us to minimize harms and maximize benefits.

Considerations derived from this principle:

- To minimize harm to the greatest extent possible.
- To ensure that the benefits of participation are greater than the risks.

Belmont Principles: Justice

The principle of justice reminds us to treat people fairly and to design research so that its burdens and benefits are shared equitably.

Considerations derived from this principle:

- People should not be left out for inappropriate reasons
- People should not be sought out for inappropriate reasons
- To avoid exploitation of vulnerable populations or populations of convenience.

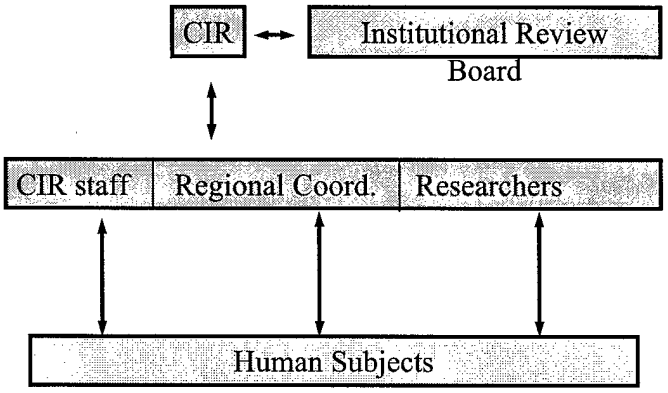
Belmont Principles: Balancing the three principles

The Commission's intention was that each of the three Belmont Principles should be considered in light of the individual research project.

In some situations, the three principles might be in conflict with one another.

All research protocols developed by the CIR, and in which you will assist, are designed and approved with the balance of these three Belmont Principles in mind.

Who is involved with this research?



Note: The arrows shown above indicate paths of communication.

Who is involved with this research?

Institutional Review Board

An Institutional Review Board (IRB) reviews the research protocols and consent forms to assure that the Belmont Principles as well as the laws and regulations of each country have been adequately applied and that human subjects are likely to be adequately protected.

The IRB must give approval before any research conducted by the CIR can begin.

Who is involved with this research?

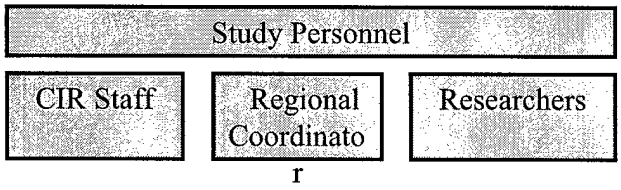
CIR

The Center for International Rehabilitation (CIR) is responsible for developing the projects and procedures.

The CIR must assure that projects meet the human subjects protections standards as regulated by the IRB.

The CIR is also responsible for overseeing all aspects of the research and making sure that all study personnel are familiar with and follow the procedures enacted to assure human subjects protections.

Who is involved with this research?



The study personnel are responsible for the following:

- Knowing and understanding the project and consent processes,
- Conducting the research following the approved protocol,
- Recruiting and obtaining consent from human subjects, making sure they understand their participation requirements and their rights as a volunteer.

Who is involved with this research?

Human Subjects

Human subjects are the individuals you will recruit to conduct the activity, in this case, the panel.

As study personnel you must explain to the human subject what he/she will be required to do for the research activity. You must make sure that he/she fully understands what is expected of them and that he/she freely chooses to participate. Once he/she agrees to participate, the information sheet may be signed, if the participant so chooses.

Research Protocol

The research protocol describes and guides the research activities. Its purpose is to clearly explain the procedures to be used so that all researchers conduct the research project in the same way.

The research protocol must be followed as written. Study personnel cannot modify any procedures described in the research protocol without CIR and IRB approval except to protect a subject or reduce a risk of harm.

Step One – Recruiting the Panel Participants

- Human subjects protection begins with deciding who to invite to participate in the panel discussions
- Relevant principles:
  - Autonomy
    - Example: Since minors are not able to make independent decisions, they may not participate in the panels even if they are very active in the disability community.
  - Equity
    - Example: Invitations to participate should be equitably distributed among disability organizations, so that each group has the opportunity to benefit from having its views expressed.

Step Two – Inviting the Participants

- Send the invitation letter in advance.
- Relevant principle:
  - Information
    - The letter explains the purpose and structure of the panel discussion and that the participants may have their identity remain confidential if they chose.
- By providing this information, you allow each person to have information to consider prior to making a decision.

Step Three – Reviewing Project Information and Confidentiality

- On the day of the panel discussion, before beginning the conversation, each participant should be reminded of the project purpose and his or her right to withdraw from the discussion and to have his or her name remain private.
- Distribute copies of the "Information Sheet."
- Ensure the participants fully understand their choices by answering any questions they may have.

Information Sheet

The Information Sheet is an important document designed to provide the human subject with information about his/her role in the research project. It reminds the participant of the information he or she needs to make an informed and voluntary decision about whether or not to participate.

Remember: The Information Sheet is not the only thing required for the human subject to make a decision. It is your responsibility to clearly explain everything the individual must do, to go over the information sheet with the participants, and answer any questions he/she may have *before* the sheet is signed.

Step Four – Collect Signed Information Sheets

- Information sheets also serve as a permission to quote and identify the participant in IDRM publications.
- For those participants who have signed the sheets, you may include their names and affiliations in your notes.
- For those participants who have not signed and wish to remain confidential, do not record any identifying information in your notes of the discussion.

Appropriate Handling of Information Sheets

It is very important to always ***maintain the privacy*** of individuals who participate in our panel sessions.

All information sheets (as well as any data collected) must always be treated as confidential and must be stored in a secure location.

Appropriate Handling of Information Sheets

Researchers should forward any original, signed information sheets to their Regional Coordinator.

The Regional Coordinator will forward the forms to the International Coordinator, who then forwards all forms to the CIR office in Chicago.

Step Five – Quoting Panel Participants in your Report

- If you choose to directly quote a participant who signed the information sheet:
  - Contact him or her with a description of the quote you plan to attribute
  - Verify that the participant remains willing to be quoted
- Indirect quotes that are not attributed to a specific individual do not need to be verified.

Conclusion

You may have questions about human subjects protection as you become further involved in project activities.

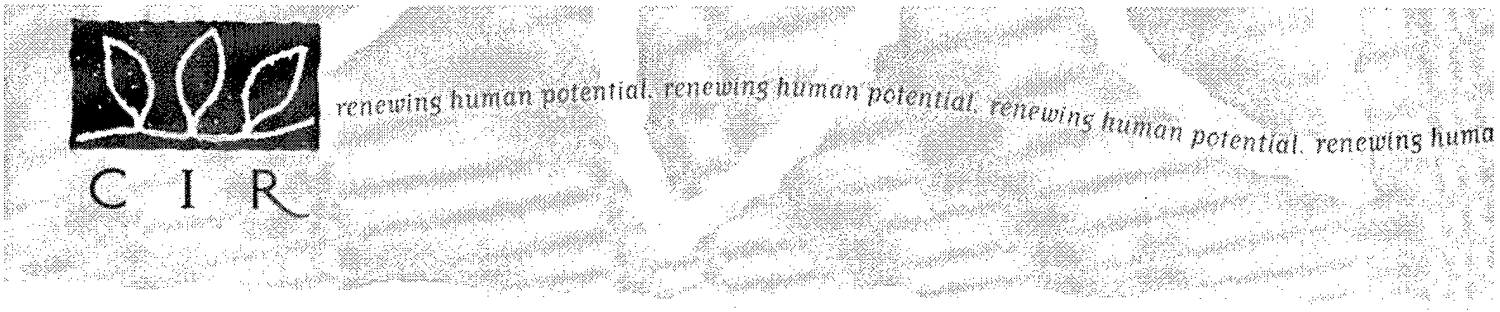
Contact your Regional Coordinator with any questions or concerns you might have or any deviations from the protocol.

Always ask questions and raise issues if you are unsure of the appropriate ethical behavior in conducting the activities of your project.

Remember

- Involving humans as research subjects is a privilege.
- We need to earn the privilege anew every day.
- Every single one of us is critical to the protection of our subjects.

THANK YOU



Center for

International

Rehabilitation

351 East Huron Street

Suite 225

Chicago, Illinois 60611

USA

312.926.0030

fax- 312.926.7662

www.cirnetwork.org

Information Sheet

International Disability Rights Monitor (IDRM)

Panel Discussion

Date:_____

Thank you for agreeing to participate in today's discussion on rights and conditions of persons with disabilities in _____ (Country Name). You have been invited to participate because of your leadership and participation in the disability community in _____(Country Name).

The IDRM Report that we will write based on your comments will document and assess the condition and treatment of persons with disabilities all over the world. We are creating a network of local and regional contacts with persons from the disability community, human rights organizations, journalists, and academics to collect this data.

In addition to the discussion sessions, the researcher _____ (Researcher's name) will be reviewing regulations and government documents to be able to more fully understand what is the state of rights for the disabled in _____(Country name).

Your name will be listed in the introduction of the report describing who attended the discussions at each country unrelated to any comments that you make.

If you wish to have your name used when we compile the comments from today's discussion, please indicate that you wish to be quoted by signing below.

****

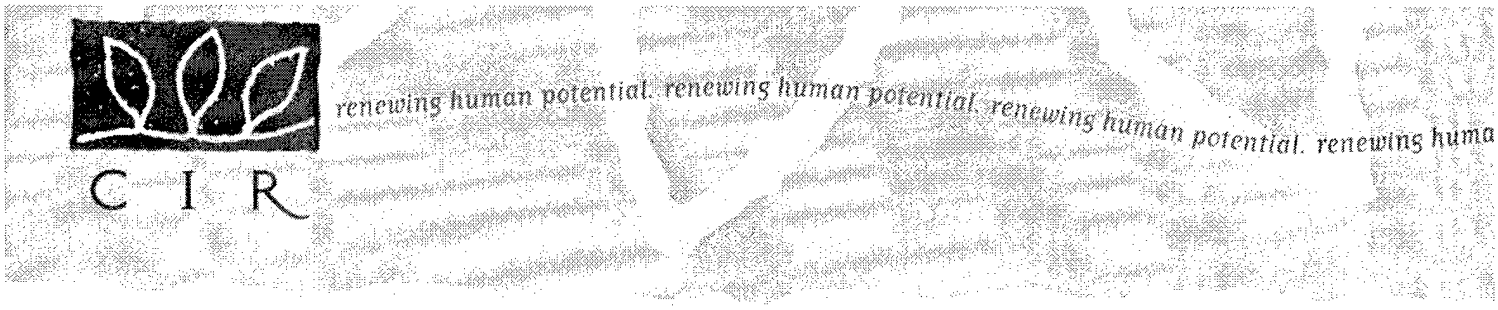
You may use my name and attribute it to comments that I make today during the discussion session.

Name Printed:_____

Signature:_____

Date:_____

If you have questions about this research project you may contact:
(Name, address, and phone of researcher) or DPI contact with name and address or CIR Contact with name and address



Authorization to Release Information or Images

Center for International Rehabilitation

351 East Huron Street
Suite 225
Chicago, Illinois 60611
USA

312.926.0030
fax- 312.926.7662
www.cirnetwork.org

I hereby grant the Center for International Rehabilitation permission to interview me and/or to use my likeness in photograph(s)/video in any and all of its publications and in any and all other media, whether now known or hereafter existing, controlled by the Center for International Rehabilitation, in perpetuity. I will make no monetary or other claims against the Center for International Rehabilitation for the use of the interview and/or the photograph(s)/video. I can refuse to sign this Authorization.

The Center for International Rehabilitation intends to use the Images and/or Information for public relations, marketing, philanthropic, development, and/or educational purposes.

If I choose to revoke this Authorization at any time in the future, such revocation can only be effected by advising the Center for International Rehabilitation, Department of Communications, in writing of my revocation.

Name (Printed) _____

Signature _____ Date _____

Name of Guardian or Authorized Representative

_____

Signature of Guardian or Authorized Representative

_____ Date_____

Name of Person Obtaining Release

_____

Signature of Person Obtaining Release

_____ Date_____

Requested by:
Center for International Rehabilitation
Communications Department
Telephone: 312-929-0014

AFTER ACTION REPORT
2ND REGIONAL CONFERENCE OF THE CENTER FOR INTERNATIONAL REHABILITATION AND THE PANAMERICAN HEALTH ORGANIZATION
MANAGUA, NICARAGUA - JUNE 2004

Purpose: To assess available conference space, hotel accommodations and transportation for all participants in Managua, Nicaragua

Participants: HRCasanova, CIR
AVasquez, PAHO
YNavarrete, CIR
TTablada, CIR
Representatives of the Camino Real, Nicaragua

Highlights:

1. Following a meeting between representative of the CIR and the PAHO, a visit to the Camino Real Hotel in Managua was arranged to meet with hotel representatives to evaluate the infrastructure and its current level of accessibility for people with disabilities

2. Preliminary efforts made the CIR to identify other prospective hotels in Managua, Nicaragua with indicates that only one "accessible room" currently exists at the Intercontinental Hotel in Managua and one at the recently built Holiday Inn Managua. It was also discovered that the new administration of a hotel previously known as The Legends, which originally had three accessible rooms, decided to change the distribution of their floor plan and consequently eliminated the three accessible rooms because they were taking too much space in the building.

3. Upon evaluating the Camino Real it was found that although the common areas, including the lobby, restaurant, conference rooms, public restrooms and business center, may be considered acceptable; the bathrooms in the bedrooms are not accessible and could represent a hazard to wheelchair riders. To better illustrate this point, a list of specific examples follows (Please refer to pictures on page 3)

- The required wheelchair turning space of 60" (according to ADA standards) is not available.
- There are no grab bars in the showers or toilets (please note that this includes all common areas of the hotel)
- The clear space of 60" alongside the showers is not available. Access to the shower space has three-inch deep step.
- The 27" of minimum knee clearance from the floor required for the appropriate access to the lavoratory is not available.

- The bathrooms doors are between 65 and 68 cm. wide.

4. Hotel representatives offered to install grab bars in all public restrooms and bathrooms. However, access to bathroom facilities in the bedrooms (i.e.; laboratory, toilets and showers) would represent a significant challenge to a person with a physical disability, even for those with assistance.

5. Another critical factor to be considered is transportation for wheelchair riders to and from the airport. It appears that the only accessible transportation in Nicaragua belongs to a local NGO known as Los Pipitos. Armando Vasquez offered to contact Los Pipitos to explore the possibility of using their accessible transportation. Accessible transportation to town would most likely not be available.

6. It is not clear if medical assistance would be available at the Hotel Camino Real in case this was necessary to treat individuals with special conditions and/or needs while staying at the hotel.

Conclusion:

Based on the above conditions, Managua does not have the necessary conditions to host a Conference involving CIR's IDRM researchers. Any incident resulting from the lack of accessibility would be unacceptable.

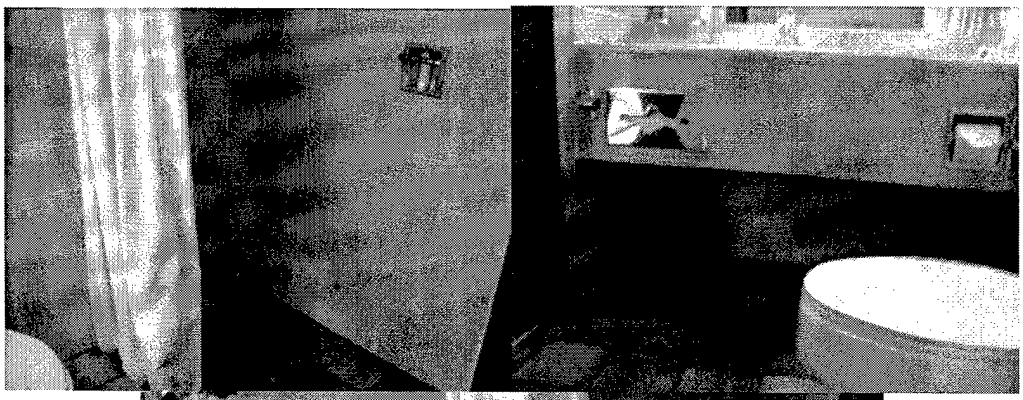
Recommendations:

1. PAHO should acknowledge the Nicaraguan situation and together with the CIR should promote the establishment of internationally acceptable accessibility standards in all new buildings and those undergoing significant changes to their floor plans.

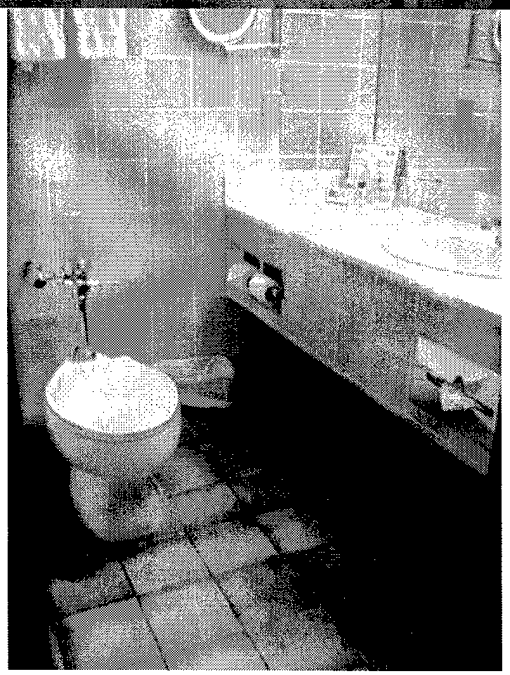
2. The full participation and integration of pwd in events such as the 2nd Regional Conference should be considered a priority.

3. Mexico should be considered CIR's number one choice. As discussed, we should evaluate all the existing accessibility conditions in Mexico City and CNR's logistical support in the implementation of the Conference. If necessary, and/or if possible we should reconsider the dates (e.g.; November 2004) as proposed by PAHO.

4. If after all these, we can't reach an agreement with PAHO, I believe that we should go forward with our Conference in Nicaragua as scheduled. I would recommend inviting pwd from Nicaragua to attend and actively participate in the working sessions.







Proposal for the Emergency First Responder Working Group

Objective: To develop a consensus statement on the current approaches to First Responder Preparedness for mass casualty events; special emphasis on emergency response management strategies, injury epidemiology and pathology (Penetrating injury, crush injury, blast injury, burns injury, toxic inhalation injury) hemostasis, pain control, and psychological responses.

1. The panel will consist of 5 recognized experts covering the topics in the objective. Each will make a presentation within his specific area of expertise as the basis for discussion and drafting a consensus position on the topic.
2. The topics will be addressed from the point of injury through the pre-hospital environment, to entry into the hospital where initial surgery will be available.
3. The consensus statement will be the basis for modifying and upgrading education and training for Emergency First Responders, integrated emergency response planning, and appropriate drills and exercises.
4. After additional review by various organizations the document can be posted on the Web with appropriate references and other source materials for use by the First Emergency Responder community.
5. At the Conference in Mexico City, the undersigned would make the introductory presentation Day One 11:30-11:45

   Each of the subsequent working groups would then focus on a single topic:
   1:30 –First response management strategies
   4:00-Scene management, Triage, contamination and other issues
   Day Two:
   0900-Injury epidemiology and pathology
   1100-Hemostasis
   1;30-Pain Management
   3:30-Psychological Responses—drills and training

Following the conference the undersigned would circulate the draft Statement to interested organizations for comment, and then provide the completed document to CIR for posting on its web site.

This document could form the basis for additional CIR sponsored conferences to develop specific curriculum content to meet the Consensus Statement education and training needs.

Craig H Llewellyn, MD, MPH
Consultant in Military and Disaster Medicine

CIR-Whirlwind Wheelchair Module Set

CENTER FOR INTERNATIONAL Rehabilitation

I. Introduction

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant #H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award #DAMD17-00-1-0711

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of Purpose

This module set is designed to support training for the assembly, distribution and use of the CIR-Whirlwind Wheelchair.

It is the first in a set of six modules developed by the Center for International Rehabilitation and Whirlwind Wheelchair International with support from the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education.

Introduction

This module is intended for the wheelchair technician who will be assembling and fitting the wheelchair, training the rider, and performing repairs.

This module provides an introduction to the basic types of wheelchairs and to the design advantages of the CIR-Whirlwind Wheelchair. Subsequent modules will address assembly of the wheelchair, making the cushion, fitting, use and maintenance, and repair of the wheelchair.

Module Goals and Objectives

Goals

The goals of this module are to introduce the advantages and disadvantages of the basic types of wheelchairs, discuss the design advantages of the CIR-Whirlwind Wheelchair, and teach the wheelchair technician the measurements that must be taken to make a cushion and properly fit the wheelchair.

Module Goals and Objectives

Objectives

Upon completion of this module the wheelchair technician should be able to:

1. Identify the advantages and disadvantages of the basic types of wheelchairs
2. Describe the design advantages of the CIR-Whirlwind Wheelchair
3. Take the most important measurements necessary for properly fitting the CIR-Whirlwind Wheelchair to the rider

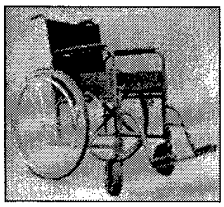
Choosing the Right Chair

It is important to choose a chair that is appropriate for the environment in which it will be used and for the activities the rider will perform with the chair.

What are the types of chairs available?

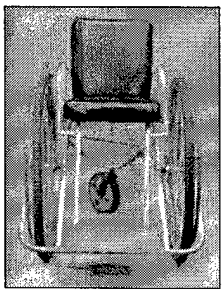
Several of the basic wheelchair options, along with their advantages/disadvantages, are presented on the slides that follow.

Wheelchair Types: Classic Hospital Chair (1920s)



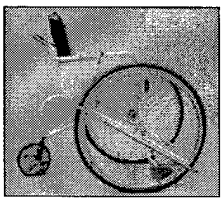
- Useful indoors on smooth, flat, hard floors only (no carpeting)
- Easy to self propel in these situations
- Folds flat, therefore good for transporting
- Made to accommodate erect seated posture. User needs good torso stability
- Long term use by people without good torso stability can contribute to the development of scoliosis, kyphosis and disc collapse

Wheelchair Types: Huckstep Front-Wheel Drive Three Wheeler (1965)



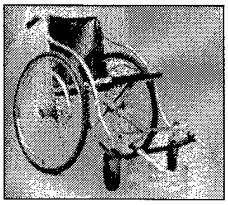
- Excellent for being pushed long distances over moderately rough ground
- Rolls easily over moderately rough terrain
- Good for people with full torso stability for self-propulsion as the user needs to balance forward over the front wheels to get over rough obstacles
- Non-folding

Wheelchair Types: Huckstep Front-Wheel Drive Three Wheeler (1965) Continued...



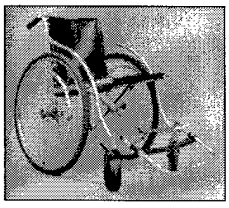
- Plywood seat and foam cushion suitable for people with full sensation (not for people with spinal cord injury)
- Higher center of gravity than any other chair type leads to limitations in sideways stability
- Limited traction for hill climbing on sandy soil because it shifts weight to tail wheel when going uphill

Wheelchair Types: Short Wheelbase Whirlwind (1983)



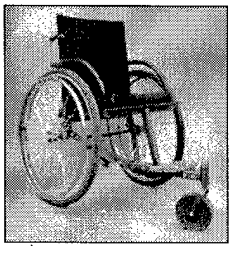
- All-purpose use on moderately rough ground
- Good for travel because it folds flat
- Wide pneumatic rear tires
- Extra wide Zimbabwe front tires for smooth movement over soft ground

Wheelchair Types: Short Wheelbase Whirlwind (1983) Continued...



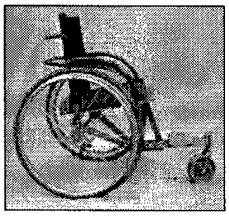
- Locally repairable
- 16.5 kg
- 10-12 degree seat angle
- 2-4 degree wheel camber for better pushing ergonomics
- Better sideways stability relative to the classic hospital chair

Wheelchair Types: Rear-Wheel Drive Three Wheeler (Motivation, 1994)



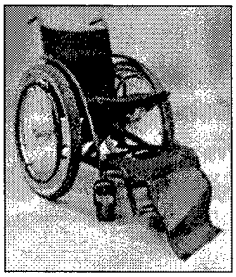
- Pushes easily on rough terrain
- Good for double amputees but lacks a good place for footrest for others
- Advantages of 3-wheeler plus advantages of rear wheel drive (better for self-propulsion)

Wheelchair Types: Rear-Wheel Drive Three Wheeler (Motivation, 1994) Continued…



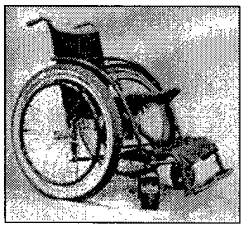
- Non-folding
- Transferring in and out is difficult for many non-amputees
- Difficult stability control for people without good torso control, can tip to front/side when crossing obstacles

Wheelchair Types: Whirlwind Africa (1996)



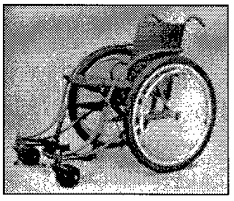
- Short Wheelbase Whirlwind with a jump seat for
  - Getting up and down from the ground
  - Working at ground level
  - Bathing and using pit latrines

Wheelchair Types: Whirlwind Africa (1996) Continued…



- Foot rest is easier to manufacture relative to the short wheelbase Whirlwind chair
- Folding frame is easier to build relative to the short wheelbase Whirlwind chair

Wheelchair Types: Long Wheelbase Whirlwind (CIR-Whirlwind model) (2002)



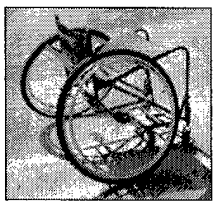
The CIR-Whirlwind Wheelchair has all the features of the short wheelbase Whirlwind chair, *plus*:

- Much greater frontward stability
- Adjustable width
- Front-to-rear adjustable axle positions allow for the adjustment to each rider's individual balance

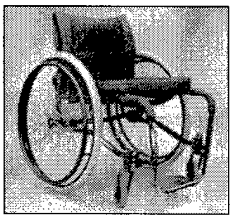
Wheelchair Types: Sport Chairs

Sport chairs are highly specialized for their intended function, but typically fall into one of these three families:

- Four-wheel rigid (basketball, tennis, etc.): can be used for everyday, but harder to transport
- Three-wheel sport racing: tend to be long and hard to maneuver except during long-range racing, limited steering
- Specialty chairs (e.g., for climbing mountain, descending mountain, beach, snow)



Wheelchair Types: Sport Chairs



- Sport chairs tend to be lighter and non-folding.
- Although designed for specific sport activity, some individuals use daily
- Non-folding can cause difficulty when transporting

Wheelchair Selection Considerations

The most useful wheelchairs will have these features:

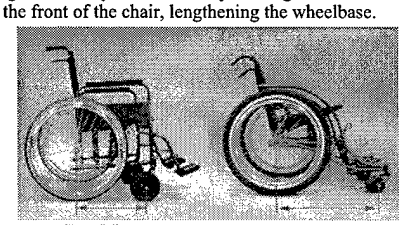
- Easy to move around under the rider's own power
- Easy for someone other than the rider to push
- Facilitates sitting with good posture
- Easy to pick up and take in the car or on the bus
- Easy to get in or out of the wheelchair
- Easy to repair or replace components

CIR-Whirlwind Wheelchair Design Advantages

You have learned about the advantages and disadvantages of several basic types of chairs. Next, you will learn about the design advantages of the CIR-Whirlwind Wheelchair.

Design Advantages: Long Wheelbase

The CIR-Whirlwind Wheelchair was designed to have the greatest possible stability without making the chair longer. Stability is increased by moving the caster wheels to the front of the chair, lengthening the wheelbase.



Short Wheelbase **Long Wheelbase**

Design Advantages: Long Wheelbase



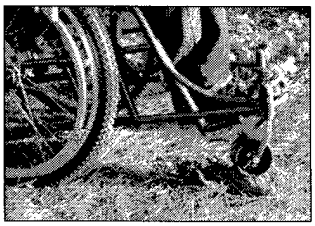
Short Wheelbase Wheelchair Tips Forward Easily

Short wheelbase wheelchairs as shown in the picture tip forward easily when hitting a rock or obstacle.

The CIR-Whirlwind Wheelchair was designed so that it will be less likely to tip forward (i.e., it will be more stable) when hitting an obstacle.

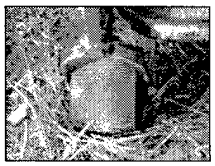
Design Advantages: Long Wheelbase

The long wheelbase of the CIR-Whirlwind Wheelchair takes weight off the front wheels for smooth travel on soft terrain and easy travel over small obstacles.

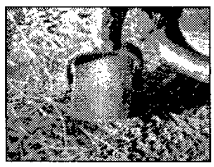


Design Advantages: Extra Wide Casters

Extra wide, soft casters allow for smooth travel even on soft terrain.



Travel on Pine Needles



Travel on Sandy Soil

Design Advantages: Long Wheelbase and Wide Casters

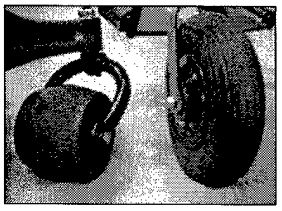


A long wheelbase and flexible wide casters allow for stable travel over rocks and uneven terrain without tipping forward.



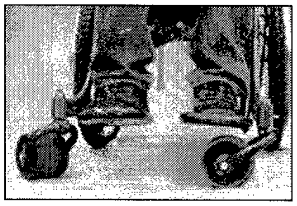
Design Advantages: Small Diameter Caster Wheels

Smaller but wider caster wheels will roll as easily over rough ground as the larger diameter, thinner wheels commonly found on wheelchairs.

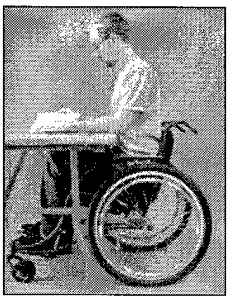


Design Advantages: Small Diameter Caster Wheels

Reducing the diameter of the caster wheels allows them to be placed under the rider's toes instead of behind his heels. This allows for the longest possible wheelbase without making the chair longer.



Design Advantages: Low Knee Height

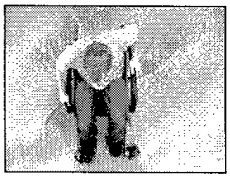


Placing the small caster wheels under the toes allows the footrests to get as close to the ground as possible so the rider's knees will not be too high. Keeping the knees low allows the user to fit his/her legs under most tables.

Design Advantages: Small Turning Circle



Small turning circle with maximum wheel base allows turning in tight places such as hallways.



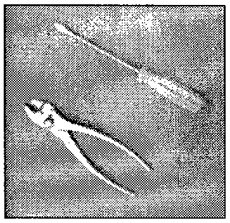
Click on the Image Above to Play the Video

Design Advantages: Flexible Folding Frame



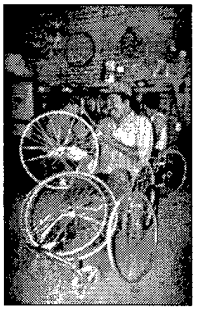
A flexible folding frame allows for easy transport of the wheelchair.

Design Advantages: Minimal Tools



The assembly and adjustment of the CIR-Whirlwind Wheelchair requires, at a minimum, just pliers and a screwdriver.

Design Advantages: Easily Repaired



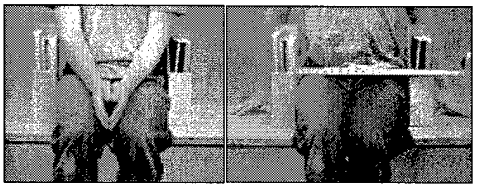
The CIR-Whirlwind Wheelchair uses parts likely to be locally available, at a bicycle shop for example, making the chair *locally repairable.*

Measurements

Before you begin the process of assembling and fitting the chair, there are some important measurements you should record for the rotter.

Measurements: Seat Width (Hip Width)

1. Have the rider sit on a firm surface.
2. Place books on either side of the rider's hips
3. Gently press books against hips
4. Measure the distance between the books (hip width)



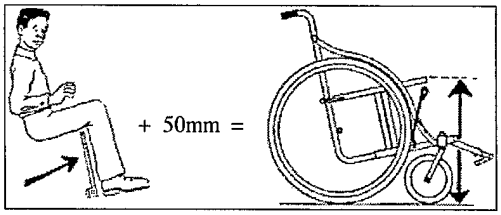
Measurements: Seat Height

1. Measure from the back of the rider's knee to the bottom of his/her heel.



Measurements: Seat Height

2. Add 50mm to the last "knee to bottom of heel" measurement to obtain the minimum seat height along the front edge of the seat.



Conclusion

You have now completed the first module of the CIR-Whirlwind Wheelchair module set. If you have been following along then you should know about the advantages and disadvantages of basic types of wheelchairs and the design features of the CIR-Whirlwind Wheelchair. You should have also taken the necessary measurements of the wheelchair's rider.

In the next module you will assemble the CIR-Whirlwind Wheelchair.

Center for International Rehabilitation

CIR-Whirlwind Wheelchair Module Set

II. Assembly

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant number H133E980031 and by the Department of Defense under award number DAMD17-00-1-0711

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of Purpose

This module set is designed to support training for the assembly, distribution and use of the CIR-Whirlwind Wheelchair.

It is the second in a set of six modules developed by the Center for International Rehabilitation and Whirlwind Wheelchair International with support from the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education.

Introduction

This module is intended for the wheelchair technician who will be assembling and fitting the wheelchair, training the rider, and performing repairs.

This module explains how to assemble the CIR-Whirlwind Wheelchair. Subsequent modules will address making the cushion, fitting, use and maintenance, and repair of the wheelchair.

Module Goals and Objectives

Goal

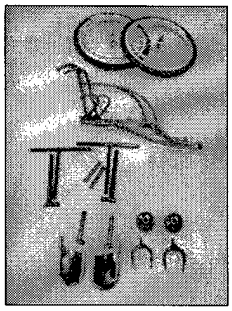
The goal of this module is to provide details about tools, parts, and procedures necessary to assemble the CIR-Whirlwind Wheelchair.

Objectives

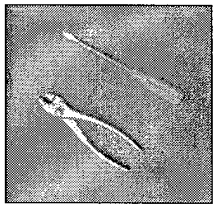
Upon completion of this module the wheelchair technician should be able to:

1. Identify the proper parts and tools for assembly of the CIR-Whirlwind Wheelchair
2. Demonstrate successful assembly procedures for the CIR-Whirlwind Wheelchair

Preparation for Assembly

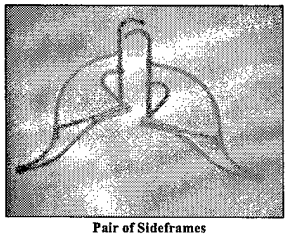


Before assembling the chair, the wheelchair technician should check all the parts and tools.



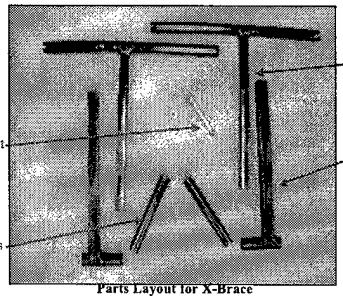
Parts Check

First, check to be sure that you have all the parts of the CIR-Whirlwind Wheelchair. Locate and mark your parts to account for each of the following pieces of equipment.



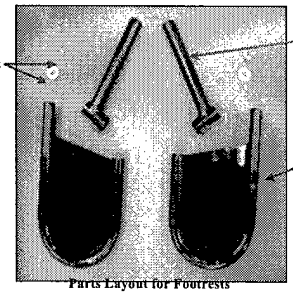
Pair of Sideframes

Parts Check



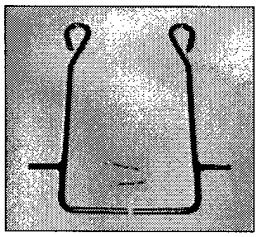
Parts Layout for X-Brace

Parts Check



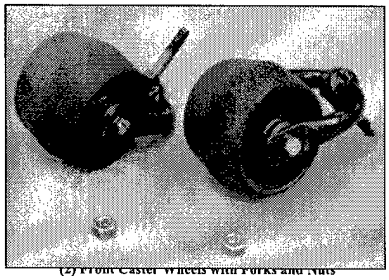
Parts Layout for Footrests

Parts Check



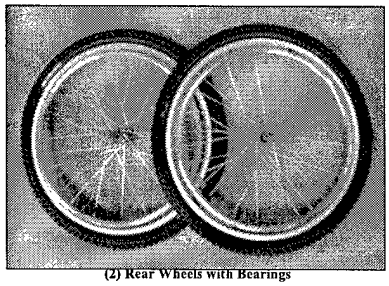
(2) Brakes, Left and Right with (2) Cotter Pins

Parts Check



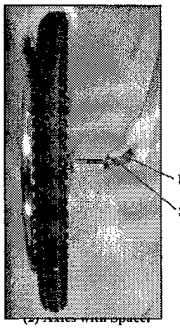
(2) Front Caster Wheels with Forks and Nuts

Parts Check



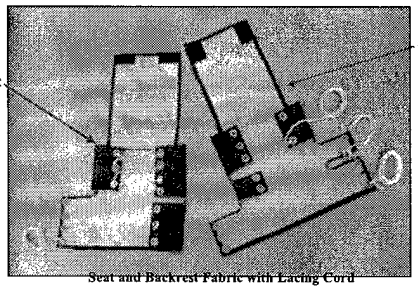
(2) Rear Wheels with Bearings

Parts Check



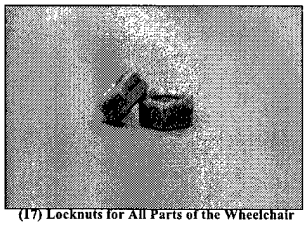
(2) Axles with Spacer Washers and Locknuts

Parts Check



Seat and Backrest Fabric with Lacing Cord

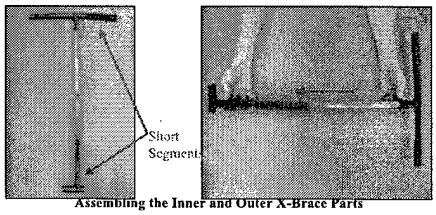
Parts Check



(17) Locknuts for All Parts of the Wheelchair

Assembly: X-Brace

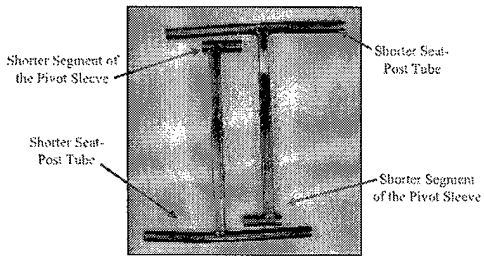
If you have all the parts, the wheelchair is now ready for assembly. Insert the inner X-Brace tube into the outer X-Brace tube so that the short segments of the seat tubes and pivot sleeves are on the same side.



Assembling the Inner and Outer X-Brace Parts

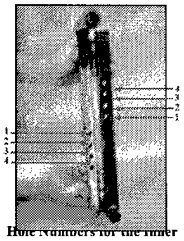
Assembly: X-Brace

Double check the assembly of the X-Brace halves.



Assembly: X-Brace

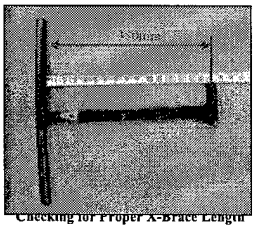
Slide the inner X-Brace tube so that hole 2 is lined up with hole 2 of the outer X-Brace tube.



Hole Numbers for the Inner and Outer X-Brace Tubes

Assembly: X-Brace

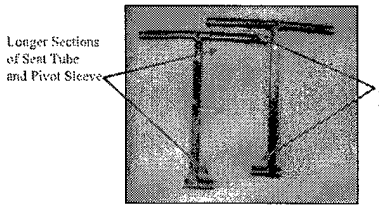
If hole 2 of the inner X-Brace tube is correctly aligned with hole 2 of the outer X-Brace tube the distance between the pivot sleeve and the seat tube should be 380mm.



Checking for Proper X-Brace Length

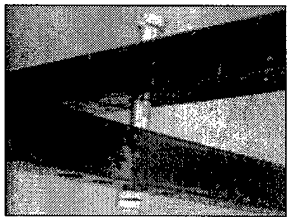
Assembly: X-Brace

Now you should have both X-Brace halves. Place them so that the long sections of the seat tubes and pivot sleeves are facing each other as shown below.



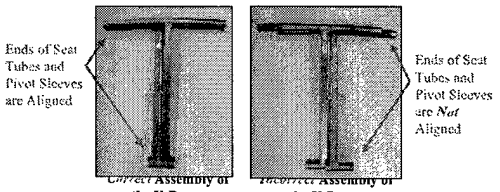
Assembly: X-Brace

While maintaining the length of each X-Brace half, insert the X-Brace pivot bolt through hole 2 of the outer and inner tubes for both halves. Secure bolt with a locknut.



Assembly: X-Brace

Check to make sure that the X-Brace halves are properly assembled by making sure the ends of the seat tubes and pivot sleeves are aligned as shown below

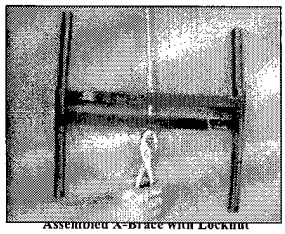


Correct Assembly of the X-Brace

Incorrect Assembly of the X-Brace

Assembly: X-Brace

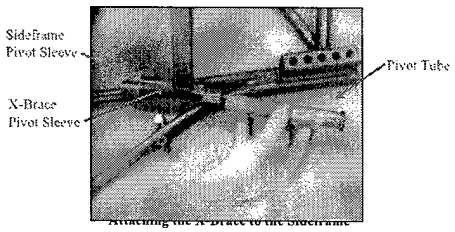
Tighten the locknut on the X-Brace pivot bolt until the bolt comes all the way through the nut. If the nut turns easily, replace it with a better locknut.



Assembled X-Brace with Locknut

Assembly: X-Brace and Sideframe

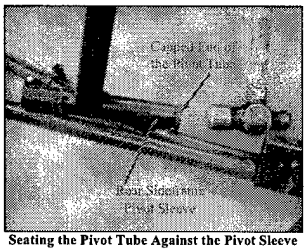
Line up the outer X-Brace pivot sleeve and the sideframe pivot sleeves. Slide the X-Brace pivot tube through the sleeves. Repeat for other sideframe.



Attaching the X-Brace to the Sideframe

Assembly: X-Brace and Sideframe

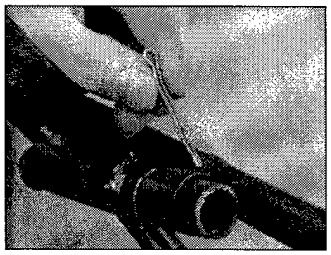
Push the capped end of the X-Brace pivot tube against the rear sideframe pivot sleeve.



Seating the Pivot Tube Against the Pivot Sleeve

Assembly: X-Brace and Sideframe

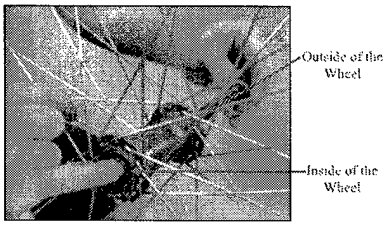
Insert a cotter pin through the hole in the X-Brace pivot tube.



Placing the Cotter Pin Through the Hole in the X-Brace Pivot Tube

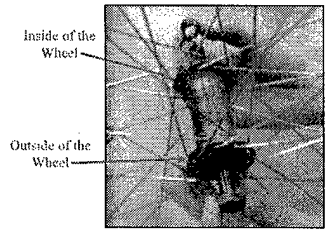
Assembly: Wheel

Put a finger through the inner bearing on the ***inside*** of a rear wheel to center the spacer tube. Keep this finger in place while you insert the axle bolt into the outside of the wheel.



Assembly: Wheel

Push the axle bolt through the hub of the rear wheel. Place a spacer on the inserted bolt as shown below.



Assembly: Wheel

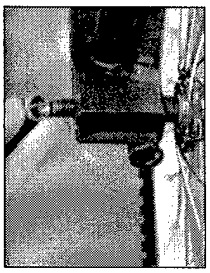
Insert the wheel assembly into the rear hole of the wheelchair sideframe.



Assembly: Wheel

Secure the wheel to the sideframe using a locknut.

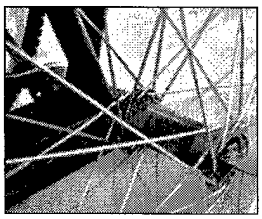
Note: The axle should be located in the rear hole of the sideframe as shown in the picture.



Assembly: Wheel

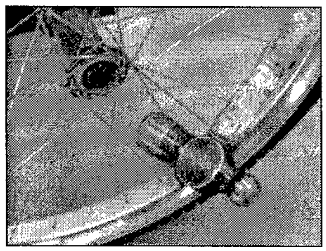
Make sure the locknut is tight, but not so tight that it slows the spinning of the wheel.

Note: Axle should be located in the rear hole of the sideframe as shown in the picture.



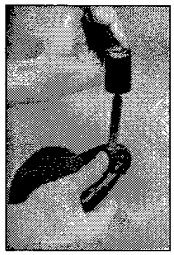
Assembly: Wheel

Hammer on the heads of the axle bolts to seat the bearings. This will allow them to turn more freely.



Assembly: Caster Fork

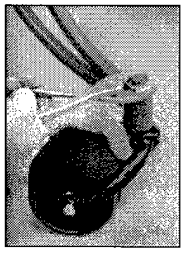
Insert the stem of the caster fork into the caster barrel and secure with a locknut.





Assembly: Caster Fork

Make sure the locknut is tight, but not so tight that it prevents the caster from swiveling easily.



Assembly: Caster Fork

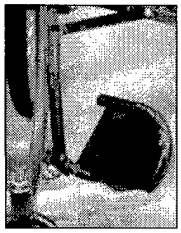
Striking the nut with a hammer or other heavy object will seat the bearings and allow the caster to swivel freely. Riding the chair over bumpy roads can do the same thing.

Note: If the caster stem sticks up above the locknut, hammer on metal tubing placed over the bolt and nut to protect the bolt threads.



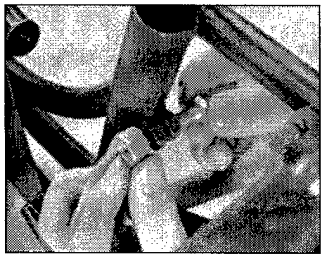
Assembly: Footrest

Attach the footrest vertical tube onto the longer side of the footrest plate and secure with a washer and bolt. Insert a footrest into its mounting tube.



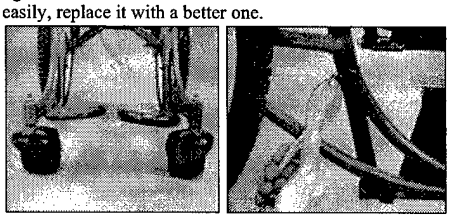
Assembly: Footrest

Insert the bolt into the footrest clamp.



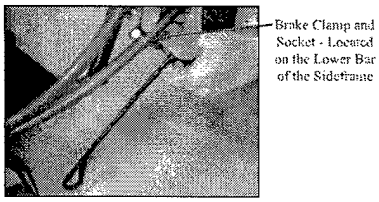
Assembly: Footrest

Adjust the footrest height so they are just above the front caster wheels but do not interfere with the wheels, and tighten the locknut onto the bolt. If the locknut turns too easily, replace it with a better one.



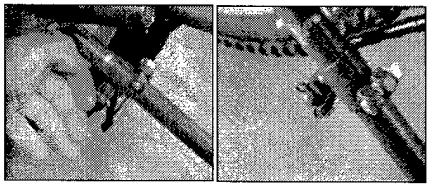
Assembly: Brake

Insert one brake pivot rod into its socket on the brake clamp. The brake clamp may have to be slid forward or backward on the sideframe, or the brake may have to be removed and bent in a vise to make it work properly.



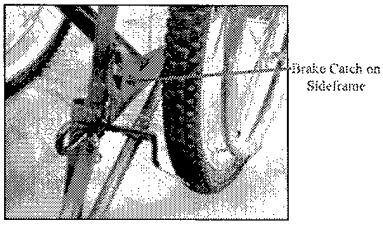
Assembly: Brake

Push a cotter pin into the hole on the brake pivot rod. Twist the ends of the cotter pin into tight rings with pliers. Do not leave the ends of the cotter pins sticking out as they may injure the rider.



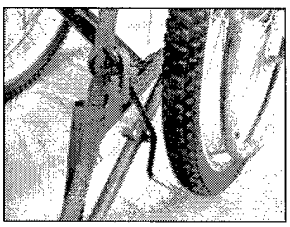
Assembly: Brake

When the brake is in the "on" position it should lock easily under the lower edge of the brake catch, press firmly into the tire, and stay locked even when the wheelchair is shaken.



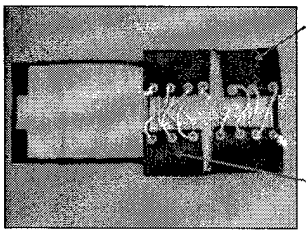
Assembly: Brake

When the brake is in the "off" position the wheel should spin freely. The brake stem should be retained by the upper bar of the brake catch.



Assembly: Seat Bottom

Lace the back half of the seat fabric so that it is the desired width of the wheelchair. Loosely lace the front half of the seat fabric.



Assembly: Seat Bottom

With the wheelchair half folded, slip the back half of the fabric over the rear ends of the seat tubes.

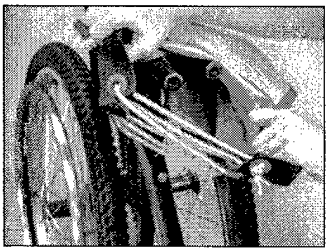




Click on the Image Above to Play the Video

Assembly: Seat Bottom

Pull the fabric toward the front and slip the fabric over the front of the seat tubes.



Assembly: Seat Bottom

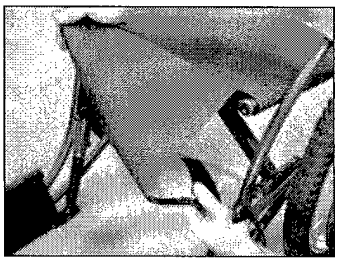
Open the chair and adjust the cords to the proper seat width.



Front View of the Wheelchair Seat

Assembly: Seat Bottom

Tuck the cover flap under the seat.



Assembly: Seat Bottom

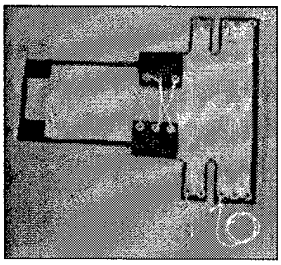
Connect the flap under the seat with Velcro tabs.



Rear View of the Wheelchair Seat

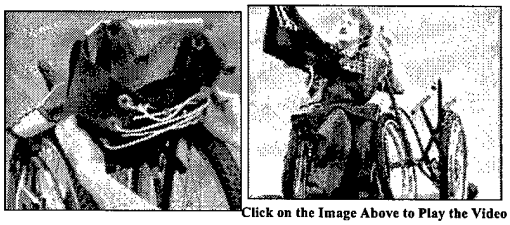
Assembly: Backrest

Lace ***only*** the top section of the seat back fabric to the desired width of the wheelchair.



Assembly: Backrest

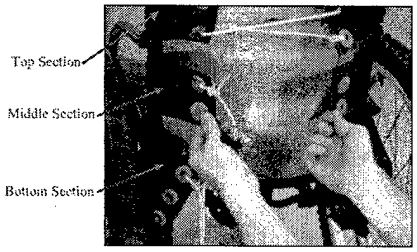
With the wheelchair partially folded, slip the top section of the seatback fabric over the top of the seat back tubes.



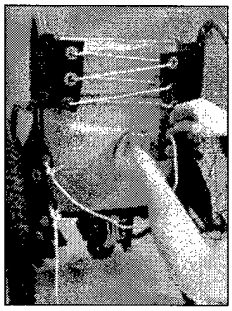
Click on the Image Above to Play the Video

Assembly: Backrest

Thread the middle and lower seat back tabs around the seat back tubes.



Assembly: Backrest

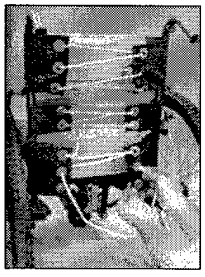


With the chair open to the rider's width, lace the center tabs of the seat back with a separate cord.

Note: Separate cords must be used for the different sections of the seat and the seat back to keep the fabric from sagging.

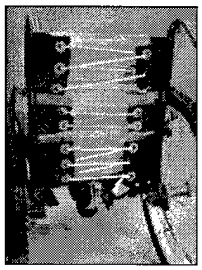
Assembly: Backrest

Lace the bottom tabs of the seat back with a separate cord.



Assembly: Backrest

With the chair held to the rider's width, tighten all three cords of the seat back.



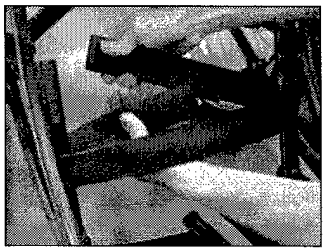
Assembly: Backrest

Pull the cover panel over the back of the seat and fasten it with the Velcro tabs.



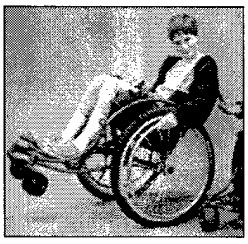
Assembly: Heel Strap

Fasten the heel strap in place with its buckle or with 50mm-wide Velcro.



Assembly: Testing

Test the fit of the chair. If the seat width or footrest height do not match those of the rider, adjust them now.

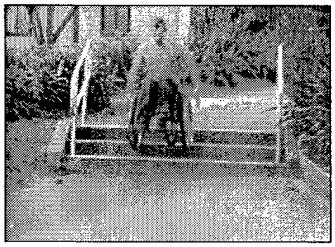


Keep these questions in mind:

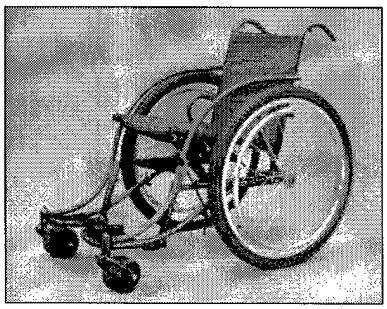
Does the chair roll in a straight line on a flat floor? Does it open and close easily? Does it balance well?

Assembly: Testing

Ride it, test it, examine it in every way before delivery. Insist that the customer bring it to a skilled repairperson at least every 6 months.



Assembly: Final Product



Conclusion

You have now completed the second module of the CIR-Whirlwind Wheelchair module set. If you have been following along then your wheelchair is now assembled.

The next module provides all you need to know about fabricating a pressure-relieving cushion for the wheelchair.

CENTER FOR INTERNATIONAL Rehabilitation

CIR-Whirlwind Wheelchair Module Set

III. Seating

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant #H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award #DAMD17-00-1-0711

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of Purpose

This module set is designed to support training for the assembly, distribution and use of the CIR-Whirlwind Wheelchair.

It is the third in a set of six modules developed by the Center for International Rehabilitation and Whirlwind Wheelchair International with support from the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education.

Introduction

This module is intended for the wheelchair technician who will be assembling and fitting the wheelchair, training the rider, and performing repairs.

The wheelchair technician should have already assembled the wheelchair. This third module focuses on cushion fabrication while subsequent modules will address fitting, use and maintenance, and repair of the wheelchair.

Module Goals and Objectives

Goal

The goal of this module is to teach the wheelchair technician how to size and fabricate a pressure relieving cushion for the CIR-Whirlwind Wheelchair.

Module Goals and Objectives

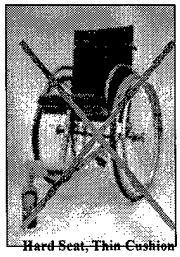
Objectives

Upon completion of this module the wheelchair technician should be able to:

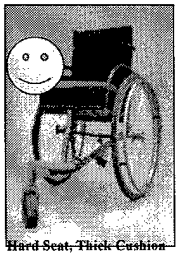
1. Explain the importance of the seat cushion in preventing pressure sores for people with limited sensation.
2. Fabricate a pressure relieving cushion
3. Explain proper use and care of the seat cushion.

Sling Seat Versus Hard Seat

Hard wheelchair seats, made of wood or metal, require a thick cushion in very good condition to protect the rider from pressure sores.



Hard Seat, Thin Cushion



Hard Seat, Thick Cushion

Sling Seat Versus Hard Seat

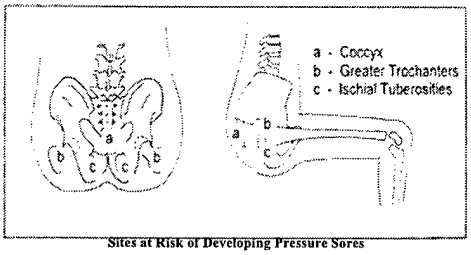


A sling seat is more forgiving regardless of the cushion size.

If the sling seat is reasonably tight, it is safer than a hard seat, even with an old cushion.

Sling Seat versus Hard Seat

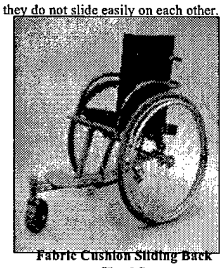
When the cushion used on a hard seat gets old, a rider's butt bones may press on the hard seat and increase the pressure. This can cause



Sites at Risk of Developing Pressure Sores

Seat and Cushion

There should be sufficient friction between the seat and the cushion so that they do not slide easily on each other.



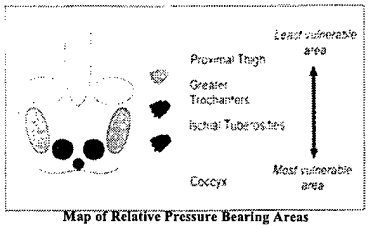
Fabric Cushion Sliding Back on Hard Seat



Fabric Cushion Stays in Place on Sling Seat

Seat and Cushion

People with limited sensation need very good cushions made from firm foam with a high degree of resilience, or they will be more likely to develop pressure sores



Map of Relative Pressure Bearing Areas

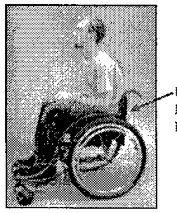
Backrest

Keep the backrest fabric taught so that the rider will have good posture. The rider is more likely to slouch with loose backrest fabric.



Taught Backrest Fabric

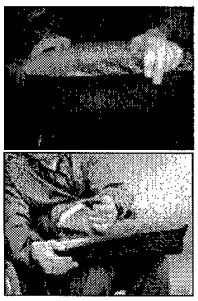
Good Posture



Loose Backrest Fabric

Slouched Posture

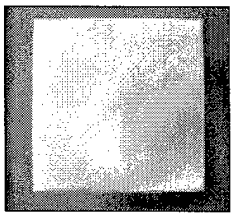
Cushions: Purpose and Features



The most important feature of a good cushion is that it spreads the sitting pressure evenly over the person's butt. This will reduce the chance of developing pressure sores.

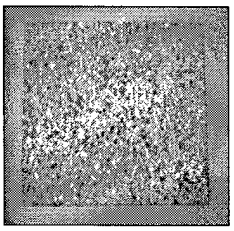
There are four main pieces of the cushion: bottom cover, top cover, cushion base, and top foam.

Cushion Features: Top Foam



The foam on which the person sits (top foam) should be much firmer than ordinary furniture foam. The extra firm molded foam that is used in bus seats can be firm enough to make a good wheelchair cushion.

Cushion Features: Cushion Base



Chip foam is much firmer than the extra firm top foam. While chip foam is too firm to use alone, it is needed by many people as a cushion base to shape the top foam.

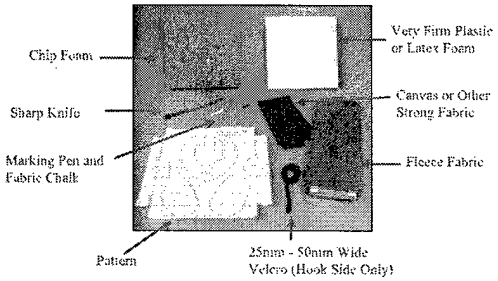
A cushion made with a shaped chip foam base and very firm top foam spreads the pressure evenly to prevent pressure sores.

Cushion Fabrication

If you have been following along, you should know the advantages and disadvantages of hard seats and sling seats. You should also know the purpose and features of a pressure-relieving cushion.

Next you will learn how to make a pressure-relieving cushion.

Cushion Fabrication: Materials



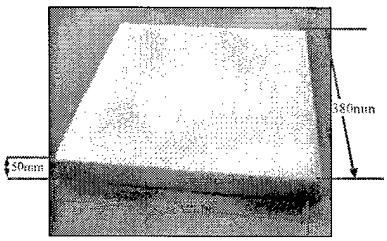
Cushion Fabrication: Prepare Foam Pieces

Cut a block of chip foam 65mm thick by 380mm deep by the width of the wheelchair seat that was determined in the Introduction module.



Cushion Fabrication: Prepare Foam Pieces

Cut the very firm top foam 50mm thick by 380mm deep by the width of the wheelchair seat that was determined in the Introduction module.

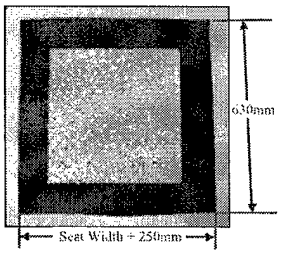


Cushion Fabrication: Making the Bottom Cover

Cut a piece of strong fabric 250mm larger than the chip foam piece:

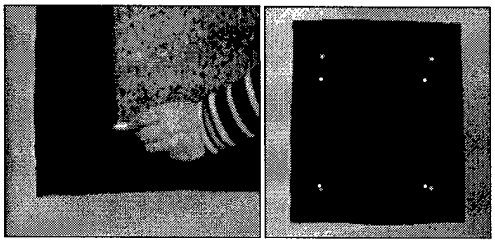
Width = wheelchair seat width + 250mm

Depth = 630mm



Cushion Fabrication: Making the Bottom Cover

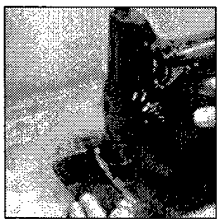
Center the chip foam on the fabric and put a mark on the fabric at each corner of the foam.



Cushion Fabrication: Making the Bottom Cover



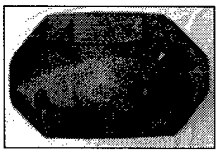
Fold the fabric diagonally from one corner to the nearest mark. Draw a line between that mark and the edge of the fabric at a right angle.



Sew along this line with a sewing machine or by hand.

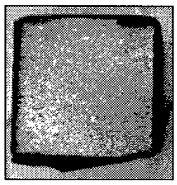
Repeat for other three corners.

Cushion Fabrication: Making the Bottom Cover

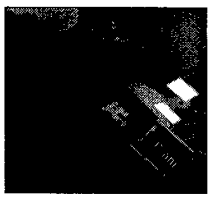


You will now have a box that will become the bottom cover of the cushion. The corner flaps should be on the inside of the bottom cover.

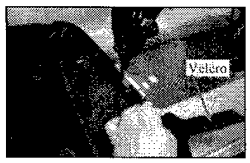
Check to make sure your chip foam cushion fits into the fabric bottom cover.



Cushion Fabrication: Making the Bottom Cover



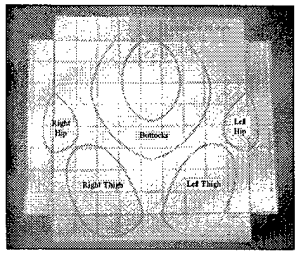
Make a top hem: Fold 10mm of the fabric edge toward the inside of the bottom cover and sew a hem all the way around.



Add Velcro: Sew hook side Velcro to the inside of the box, along the hem. The Velcro should go all the way around the inside, top edge of the bottom cover. The Velcro will attach the top and bottom covers.

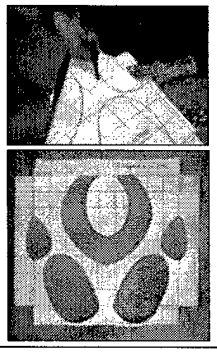
Cushion Fabrication: Making the Cushion Base

To prepare the cushion pattern cut out the pattern along the outside lines as shown below.



Pattern After Being Cut Out Along Outside Lines

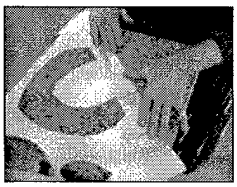
Cushion Fabrication: Making the Cushion Base



Cut out the areas marked by solid lines for:

- Buttocks region - do ***not*** cut out the center part of the buttocks
- Left thigh
- Right thigh
- Left hip
- Right hip

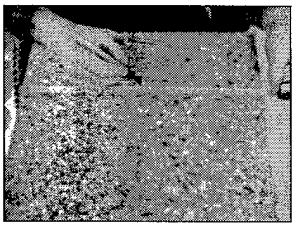
Cushion Fabrication: Making the Cushion Base



Fold pattern down along left edge, right edge, front edge and back edge fold lines.

Cushion Fabrication: Making the Cushion Base

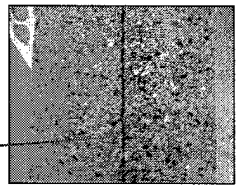
With a ruler, find the centerline of the width of the chip foam by measuring from left to right.



Cushion Fabrication: Making the Cushion Base

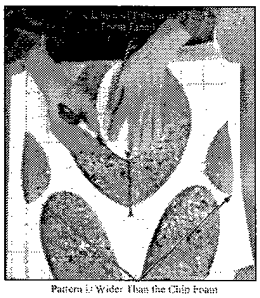


Using a straight edge, draw the centerline on the chip foam that divides it into left and right halves.



Center Line Dividing Chip Foam into Left and Right Halves

Cushion Fabrication: Making the Cushion Base

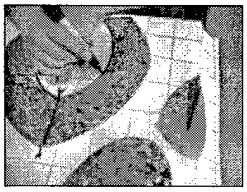


Pattern Is Wider Than the Chip Foam

Place pattern on top surface of chip foam lining up the back edge of pattern with the back edge of chip foam and centering the pattern from left to right. The centerline of the chip foam should be lined up with the center points on the inner and outer buttocks lines.

Note: The pattern may be wider than the cushion.

Cushion Fabrication: Making the Cushion Base



Carefully holding the pattern firmly in place, trace the inner and outer lines for the cutout area for the buttocks.

Cushion Fabrication: Making the Cushion Base

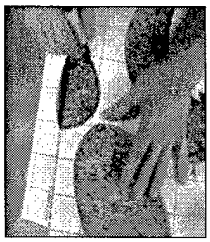


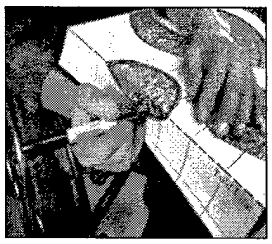
Slide the pattern all the way to the side lining up the right edge and front edge of the pattern with the right and front edges of the cushion.

Right and Front Edges of the Pattern and Chip Foam Lined Up

Cushion Fabrication: Making the Cushion Base

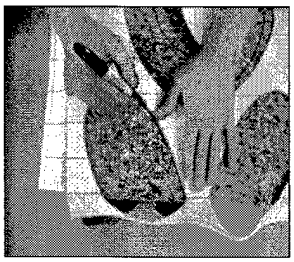
Trace the cutout area for the right hip. This line will be traced on the top and the side of the cushion.





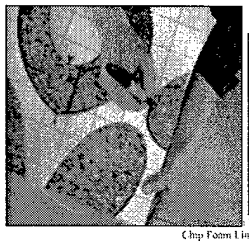
Cushion Fabrication: Making the Cushion Base

Trace the cutout area for the right thigh. This line will be traced on the top and the front of the cushion.



Cushion Fabrication: Making the Cushion Base

Slide the pattern all the way to the opposite side lining up the left edge and front edge of the pattern with the left and front edges of the cushion. Trace the areas for the left hip and left thigh regions as you did for the right side.





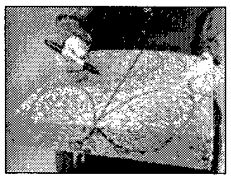
Edges of the Pattern and Chip Foam Lined Up

Cushion Fabrication: Making the Cushion Base

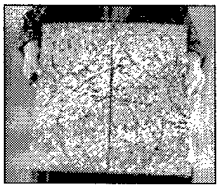


Remove the pattern and save for future use.

Cushion Fabrication: Making the Cushion Base

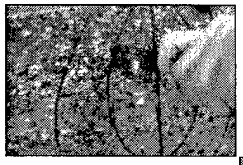


Darken the lines on the cushion if they are too light. This will help to make the lines easier to follow when cutting the foam.



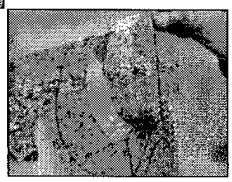
The cutting pattern has now been successfully transferred to the chip foam.

Cushion Fabrication: Making the Cushion Base



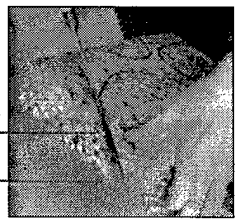
Begin to cut out the buttock region. Using a long, sharp knife, cut straight through the cushion along the inner buttocks line.

Remove the inner buttocks piece and discard.

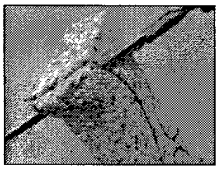


Cushion Fabrication: Making the Cushion Base

Taper the edges of the buttocks region: Place the knife on the back edge of the cushion, aligning it from the outer buttocks line on the top surface of the cushion to the inner buttocks edge on the bottom surface of the cushion.

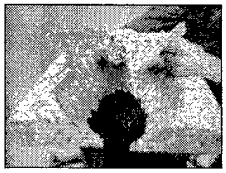


Cushion Fabrication: Making the Cushion Base

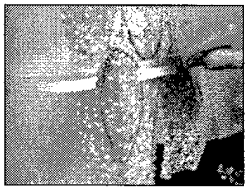


Carefully cut out the buttocks region by making the angled cut from the outer line on the top surface, to the inner edge of the lower surface, following around the tracing.

This will leave a tapered cutout under the rider's butt, relieving the highest pressure where the person sits. Discard the piece that was cut from the cushion.



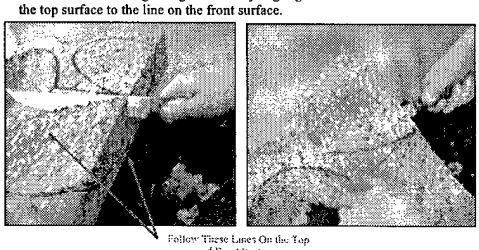
Cushion Fabrication: Making the Cushion Base



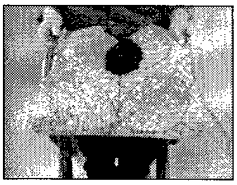
Cut out the left and right hip indents by angling the knife from the line on the top surface to the line on the side surface.

Cushion Fabrication: Making the Cushion Base

Cut out the left and right thigh indents by angling the knife from the line on the top surface to the line on the front surface.

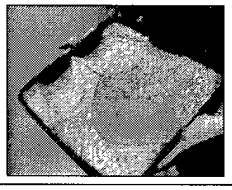


Cushion Fabrication: Making the Cushion Base



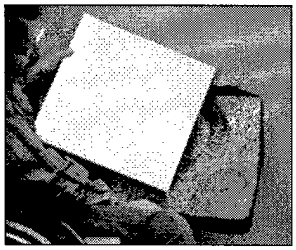
The chip foam should now have all necessary cuts and indents to relieve pressure under the buttocks, hips and thighs.

Cut a piece of cardboard the same size as the chip foam. Glue the cardboard to the bottom of the chip foam and place it into the prepared fabric bottom cover.



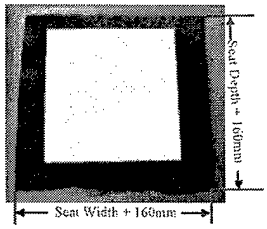
Cushion Fabrication: Assembling the Cushion

Place the very firm top foam on top of the chip foam cushion base.



Cushion Fabrication: Assembling the Cushion

Cut the fleece fabric 160mm larger than the width and depth of the top foam.



Cushion Fabrication: Assembling the Cushion



Lay the fleece material onto the top of the box containing the chip foam cushion base and the very firm top foam.



Tuck the fleece into the edges of the bottom cover. The Velcro will hold the fleece in place.

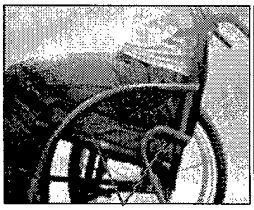
Cushion Fabrication: Assembling the Cushion

The pressure relieving cushion should now be assembled. It is now ready to be placed on wheelchair seat.

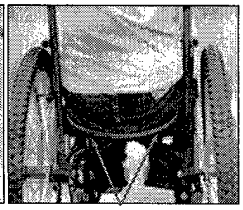


Cushion Use and Care

Watch for signs of high skin pressure such as reddened spots or hot spots. Feel for any increased stiffness or hardening under the skin.



Check the Skin on the Backside of the Thigh for Reddened Spots or Hardening



Check the Skin on the Buttocks for Reddened Spots or Hardening

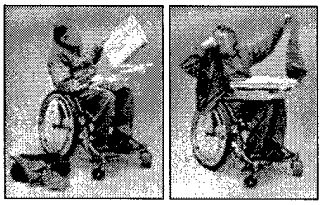
Cushion Use and Care



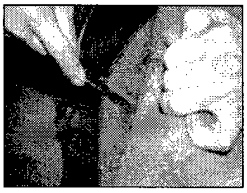
If there are any signs of high skin pressure cut away small pieces from the top foam to relieve the pressure.

Cushion Use and Care

Remove the top and bottom covers. Check the top foam and cushion base for wear or damage. Wash and dry the top and bottom covers. The top foam will occasionally need washing. The chip foam cushion base will rarely need washing.



Cushion Use and Care



Over time the Velcro around the top hem of the bottom cover will gather fuzz from the fleece top cover. Remove the fleece fuzz from the Velcro with a comb.

Conclusion

You have now completed the third module of the CIR-Whirlwind Wheelchair module set. If you have been following along then your wheelchair is now assembled and includes a pressure-relieving cushion.

The next module provides all you need to know about fitting the chair to the rider.

CENTER FOR INTERNATIONAL Rehabilitation

CIR-Whirlwind Wheelchair Module Set

IV. Fitting

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant #H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award #DAMD17-00-1-0711

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of Purpose

This module set is designed to support training for the assembly, distribution, and use of the CIR-Whirlwind Wheelchair.

It is the fourth in a set of six modules developed by the Center for International Rehabilitation and Whirlwind Wheelchair International with support from the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education.

Introduction

This module is intended for the wheelchair technician who will be assembling and fitting the wheelchair, training the rider, and performing repairs.

The wheelchair technician should have already assembled the wheelchair and made a pressure-relieving cushion for the rider. This fourth module focuses on fitting, while subsequent modules will address use and maintenance, and repair of the wheelchair.

Module Goals and Objectives

Goals

One goal of this module is to teach the wheelchair technician how to determine which individuals with disabilities would be appropriate for the CIR-Whirlwind Wheelchair. This will be done by learning how to evaluate the functional abilities and limitations of potential users.

A second goal for the wheelchair technician is to learn how to size and adjust the wheelchair for maximal comfort, function, and safety.

Module Goals and Objectives

Objectives

Upon completion of this module the wheelchair technician should be able to:

1. Assess the user's abilities and limitations to ensure that the wheelchair is suitable
2. Identify the adjustable features of the CIR-Whirlwind Wheelchair
3. Adjust the chair to fit the user

Assessing User Ability and Intended Functionality

Selecting a chair and fitting it to the user requires some assessment of the user's abilities. It is also important to gain an understanding of how this individual would use the wheelchair and for what activities.

Assessment of the user's abilities will focus on torso stability, upper body strength, and range of motion.

Assessing User Abilities: Torso Stability

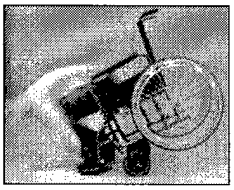


Does the person have good torso stability?

Can the person sit, as shown in the picture, on a seat without any back support?

If the person can sit as shown, then many types of chairs, including those with an erect seat, could be used.

Assessing User Abilities: Torso Stability



Persons without good torso stability may fall out when leaning forward in a horizontal seat. Only persons with good torso stability can use chairs with an erect seat.

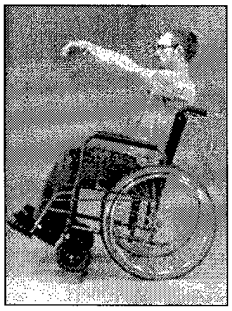
Persons with poor torso stability will need need a chair with a seat that angles down at the back, such as the CIR-Whirlwind Wheelchair. A seat belt may also be required.

Assessing User Abilities: Torso Stability



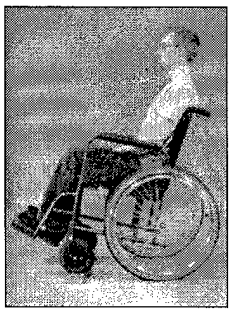
A person with a high level of disability and poor torso stability will slump forward in a seat that is too erect.

Assessing User Abilities: Torso Stability



A person having poor torso stability will not fall forward in his chair if the seat is tilted backward. If the seat is tilted backward, the rider will be pressed into the seatback and will be less likely to fall forward.

Assessing User Abilities: Torso Stability



An angled seat helps…

- Improve posture, especially for a person with poor torso stability
- Improve overall stability of the person in the wheelchair
- Reduce the tendency to fall forward or fall out of the wheelchair

Assessing User Abilities: Torso Stability



The person is more likely to be stable sideways when the seat angle presses the user against the seat back.

The CIR-Whirlwind Wheelchair has enough seat tilt to be used by individuals with moderate to poor torso stability. Tall people with poor torso stability may require a higher, custom seatback.

Assessing User Abilities: Upper Body Strength



Can the user lift himself/herself off the seat as shown?

If yes, then the person can use the CIR-Whirlwind Wheelchair independently. The user should lift himself/herself off the seat surface frequently for adequate pressure relief.

If not, then see the following slide.

Assessing User Abilities: Upper Body Strength



If the user cannot lift himself/herself off the seat, can he/she lean to the side and then return to an upright posture?

If yes, then the person can use the CIR-Whirlwind Wheelchair independently. The user should lean to the side frequently to provide adequate pressure relief. If not, then the user will need a helper to lift him frequently for pressure relief.

Assessing User Abilities: Upper Body Strength



Can the user lift himself/herself to transfer from the wheelchair to another seat and back again?

If yes, then the person can use the CIR-Whirlwind Wheelchair independently. If no, then the person will need assistance to transfer.

Assessing User Abilities: Upper Body Range of Motion

Can the user reach back behind the axle and forward of the axle to get a good stroke for propulsion?



Good Reach Behind the Axle



Good Reach Forward of the Axle

Assessing User Abilities: Upper Body Range of Motion

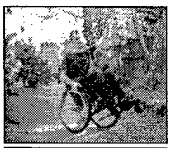
If the user cannot reach back to the middle of the wheel, or if the user has a short stroke for propulsion, consider using a front-wheel drive chair. The CIR-Whirlwind Wheelchair may or may not be appropriate for the user.





This User's Reach Results in a Very Short Stroke for Propulsion

Assessing the User's Intended Function of the Chair





How independent can the user be?

What does he/she want to do (e.g., work, recreation, etc.)?

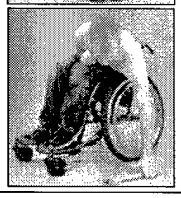
How fast does the user want to go?

How much fun does the user want to have riding his/her chair?

If the user intends to have an active life then the CIR-Whirlwind Wheelchair is likely to be the chair of choice.

Assessing the User's Environment





Does the user need to get to the floor for cooking, bathing, toileting, child care, work?

Does the user have a way to get up and down from the floor to the chair?

Can the user reach the floor from the wheelchair?

The CIR-Whirlwind Wheelchair was designed with these activities in mind, but it may not work for everyone. Have the user try it.

Making the Assessment

By now you should have assessed the user's ability and determined whether or not the CIR-Whirlwind Wheelchair is an acceptable chair. Next you will learn about the adjustable features of the CIR-Whirlwind Wheelchair.

Adjustability: Seat Width

A CIR-Whirlwind Wheelchair that is well fit to a rider at age 8 can often fit him/her through age 80.



Adjustability: Seat Width



The CIR-Whirlwind Wheelchair features an adjustable seat width made possible by changing the length of the adjustable X-Brace.



The CIR-Whirlwind Wheelchair has been designed so the chair can be set to 4 different widths. Minor width adjustments can be made by tightening or loosening the seat fabric.

Adjustability: Seat Width

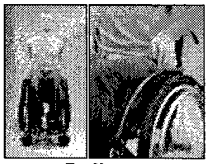
A properly fit chair should be no wider than the user. The user should be able to fit his hands between the sideframe and his hip.



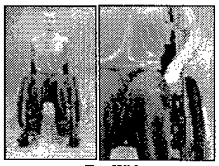


Adjustability: Seat Width

Below are examples of chairs that that are too narrow and too wide.

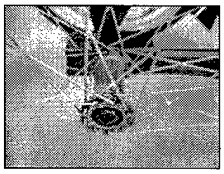


Too Narrow



Too Wide

Adjustability: Rear Wheel Axle Position



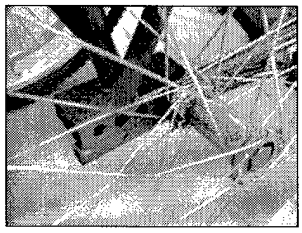
The balance point of the wheelchair can be adjusted by positioning the rear wheel axle in one of the five different locations on the sideframe.

Moving the axle forward will make it easier to tip the wheelchair backward. Positioning the axle further back will make it harder to tip the wheelchair backward.

The rear axle should be positioned as far forward as possible without making the wheelchair too easy to tip backward.

Adjustability: Rear Wheel Axle Position

Having the rear axle adjusted as far forward as possible results in less weight on the front wheels. This will allow the wheelchair to roll with greater ease, even on a side slope.



Adjustability: Foot Rest Height



Footrest height for the average height or taller person should be as low as possible without hitting the caster fork or wheel.

For people taller than average height the footrests are kept low and the seat is raised by either thickening the cushion or increasing the length of the X-Brace.

For people of less than average height the footrests can be raised.

Adjustability: Foot Rest Height and Position



Footrests of a Short Wheelbase Wheelchair Can Hit the Ground and Tip the Rider Out

Low footrests on a short wheelbase chair can hit the ground, tipping the chair forward and dumping the rider out of the chair. This is a common problem with short wheelbase chairs.

The footrests on the CIR-Whirlwind Wheelchair are less likely to hit the ground because the front wheels lead the footrests and carry them up and over obstacles.

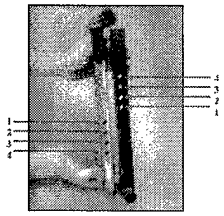
Chair Modifications: Fitting the chair to the Rider

If you have been following along you should be familiar with the adjustable features of the CIR-Whirlwind Wheelchair. Next you will begin to make the adjustments to properly fit the chair to the rider. You will need the measurements you made in module 1 to set the seat width and seat height.

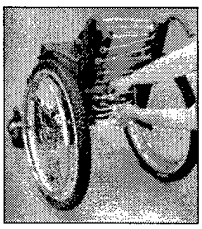
Chair Modifications: Set Seat Width

The first step to setting the seat width is determining the correct hole for X-Brace placement. Use the chart below to locate the hip width of the rider. If the hip width is between two numbers on the chart, use the larger number. Follow across to find the correct X-Brace hole placement for the rider. For example, if seat width is 370mm then use hole numbers 2-2.

Hip Width (mm)	Hole Numbers
340	1-1
380	2-2
420	3-3
460	4-4



Chair Modifications: Set Seat Width



After setting the X-Brace length, pull the seat and backrest fabric taught and tighten the cord to secure.

Measure the length from the floor to the front of the seat fabric. Check to be sure this measurement is the same as the seat height determined in the first module of this set. If it is not, tighten or loosen the cords on the seat and backrest until correct seat height is obtained. Have user sit in the chair to make sure the seat width is correct before continuing with the other adjustments.

Chair Modifications: Checking the Seat Width

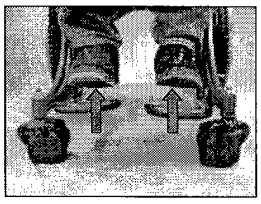


A well fit chair can touch the person's hips but should never press against the person's bones.

Make sure X-Brace has been adjusted properly.

Minor adjustments can be made by loosening the seat bottom and seat back cords, adjusting the width and then retying the cords.

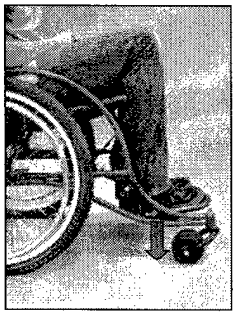
Chair Modifications: Footrest Adjustment



Have the user sit in the wheelchair.

If the footrests are too low raise them until each foot sits lightly on the footplate.

Chair Modifications: Footrest Adjustment



If the footrests are too high, lower them until each foot sits lightly on the footplate.

If footrest cannot be lowered enough (hits the front wheel) then raise the seat until the user's foot sits lightly on the footplate.

The seat can be raised by making a thicker cushion or by adjusting the X-Brace to the next larger width.

Chair Modifications



The chair should now be fit for personal comfort.

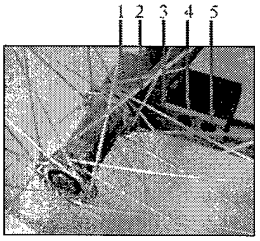
- The width of chair seat should not be too wide or too narrow
- The feet should rest lightly on the footrests

The next step is to complete the final adjustment for easy propulsion and good stability.

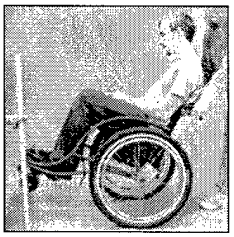
Chair Modifications: Determine the Correct Location for Rear Wheel

The further forward the axle is placed the easier the chair will be to push, but the more likely it will be to tip over backward. You are looking for the best compromise between rearward stability and ease of propulsion.

Start with axle through the hole farthest to the rear (hole 1). Complete the balance test to determine the correct location for the rear wheel.



Balance Test: Determine the Correct Location for Rear Wheel

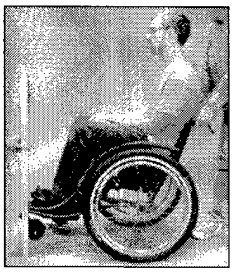


Have a strong person tip the chair back until it balances on the rear wheel.

Measure the height of the front wheel above the ground.

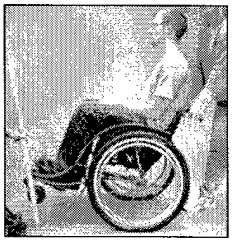
Go to the next page.

Balance Test: Determine the Correct Location for Rear Wheel



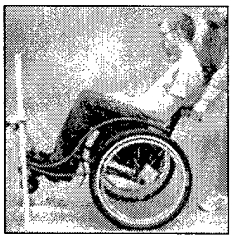
If the height is less than 150mm then no further adjustment is possible. The chair may tip backward too easily for many users. The user may require a cushion behind his/her back to shift his/her balance point forward.

Balance Test: Determine the Correct Location for Rear Wheel



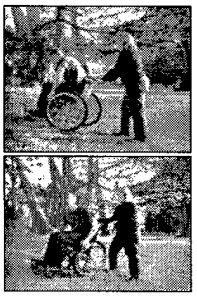
If the height is greater than 150mm but less than 180 mm then the axle is in the correct position.

Balance Test: Determine the Correct Location for Rear Wheel



If the height is greater than 180mm then move the axle forward one position and repeat balance test.

Complete the Fitting: Evaluation



Have a strong person walk behind the chair while the user goes outside to travel up an incline and across sloped and rough ground.

If no tipping occurs, the chair is stable and user is comfortable, then all adjustments are complete.

If tipping occurs or the user feels unstable, move axle back one position.

Complete the Fitting

The rear wheel axle position should now be set properly and the user should be able to develop good balance.



Conclusion

You have now completed the fourth module of the CIR-Whirlwind Wheelchair module set. If you have been following along then your wheelchair is now assembled, it has a pressure-relieving cushion, and has been properly fitted for its rider.

The next module provides all you need to know about using and maintaining the CIR-Whirlwind Wheelchair.

Center for International Rehabilitation

CIR-Whirlwind Wheelchair Module Set

V. Use and Maintenance

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant #H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award #DAMD17-00-1-0711

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of Purpose

This module set is designed to support training for the assembly, distribution, and use of the CIR-Whirlwind Wheelchair.

It is the fifth in a set of six modules developed by the Center for International Rehabilitation and Whirlwind Wheelchair International with support from the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education.

Parts of this module have been adapted from The Manual Wheelchair Training Guide by Peter Axelson, Denise Yamada Chesney, Jean Minkel and Anita Perr. Copyright 1998, PAX Press, Santa Cruz, CA.

Introduction

This module is intended for the wheelchair technician and the rider. The wheelchair technician should use this module to train the rider on how to use the wheelchair and maintain it. The wheelchair rider should keep this module for tips on general use and maintenance.

Introduction

By now, the chair should be assembled, a pressure-relieving cushion should exist, and the wheelchair should fit the rider. This module provides an overview of the CIR-Whirlwind Wheelchair, basic techniques for riding the chair, and maintenance the rider should complete to make sure the chair works well. The next module describes some repairs that may be necessary.

Module Goals and Objectives

Goals

The goals of this module are to teach the wheelchair technician and the wheelchair rider about the use, maintenance, and user repair of the CIR-Whirlwind wheelchair.

Module Goals and Objectives

Objectives

Upon completion of this module the wheelchair technician should be able to:

1. Educate the rider about the wheelchair, its strengths, weaknesses, parts, and the importance of maintenance
2. Provide basic training on how to ride the chair, including some chair-riding techniques
3. Provide basic training on how to solve the common problems that might occur from using the chair, including basic maintenance and trouble shooting
4. Provide basic training on what to look for when the wheelchair needs repair

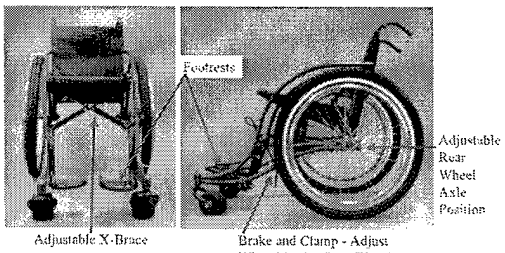
Know Your Chair

Knowing your chair means at least the following:

- Understanding the components and use of the chair so that you can effectively communicate about problems you are having (i.e., what the problem is, where it is)
- Understanding the strengths and weaknesses of the chair
- Being able to determine whether repairs or modifications to the chair have been accomplished correctly or if they need to be redone

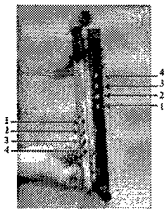
Know Your Chair: Side Frames

All moving and adjustable components are connected to the side frames.



Know Your Chair: X-Brace

The CIR-Whirlwind Wheelchair has been designed so the chair can be set to 4 different widths by changing the length of the adjustable X-Brace. Minor width adjustments can be made by tightening or loosening the seat fabric.



Seat Width (mm)	Hole Numbers
340	1-1
380	2-2
420	3-3
460	4-4

Know Your Chair: X-Brace



Shortening the length of the X-Brace can decrease the width of the chair or lower the height of the seat.



Lengthening the X-Brace can make the chair wider or allow the seat height to be raised.

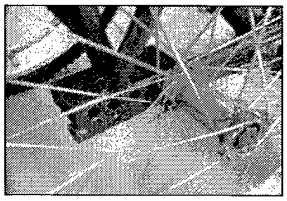
Know Your Chair: Rear Wheel Axle Positions

The CIR-Whirlwind Wheelchair has five axle positions. The wheelchair gets easier to push as the rear wheel axle position moves forward. It also makes the wheel easier to reach so you have a longer stroke on the handrim.



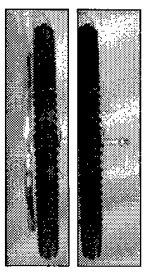
Know Your Chair: Rear Wheel Axle Positions

Having the rear axle adjusted further forward results in less weight on the front wheels. This will allow the wheelchair to roll with greater ease, even on a side slope, but it will be more likely to tip over backward. As you become more experienced, you can move the axle forward.



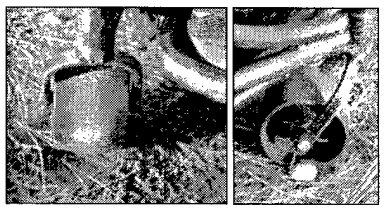
Know Your Chair: Rear Wheels

The rear wheels on the CIR-Whirlwind Wheelchair are all-terrain wheels for travel on smooth and rough surfaces.



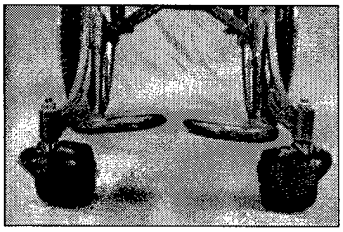
Know Your Chair: Front Caster Wheels

The front caster wheels of the CIR-Whirlwind Wheelchair are made of wide, flexible rubber so that they can easily move over rough or loose soil surfaces without getting stuck.



Know Your Chair: Footrests

The footrests of the CIR-Whirlwind Wheelchair can slide up or down so your feet can rest comfortably on them.



Know Your Chair: Brakes



Push the brake handles forward to lock the CIR-Whirlwind Wheelchair in place. The brakes push against the rear wheels and prevent the wheelchair from rolling.

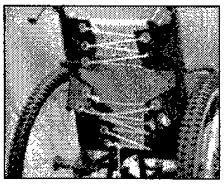
Know Your Chair: Seat and Backrest Fabric

A sturdy fabric is used to support your weight and to ensure good sitting posture. The seat and backrest fabric should be pulled taught to provide proper support. If a section of the backrest or seat is too loose, it will not provide proper support and will lead to a slouched posture.

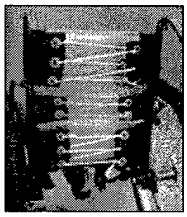


Know Your Chair: Seat and Backrest Fabric

The taughtness of loose areas in the fabric can be increased by tightening the laced cords on the underside of the seat or back side of the backrest.



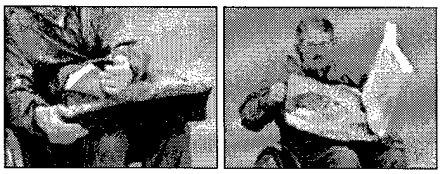
Loose Backrest Fabric



Taught Backrest Fabric

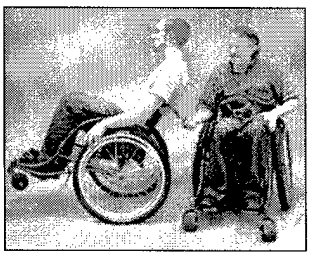
Know Your Chair: Cushion

The cushion provides pressure relief at sensitive areas on the buttocks, hips, and thighs to prevent pressure sores from developing.



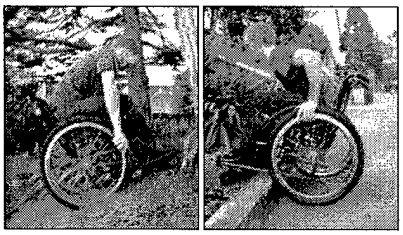
Using Your Chair: Learn Your Limits

Always have a strong person nearby when learning weight shifting or balancing techniques.



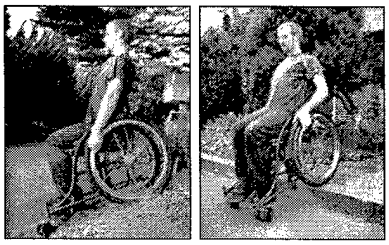
Using Your Chair: Learn Your Limits

Lean forward when the chair might tip over backward such as when going up a steep hill or up a high curb.



Using Your Chair: Learn Your Limits

Lean backward to put more weight over the rear wheels and to prevent the chair from sliding forward when your wheelchair is descending a steep hill or a high curb.



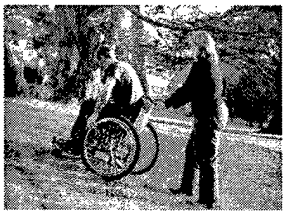
Using Your Chair: Learn Your Limits

Shift your weight sideways to keep your balance on a steep side slope.



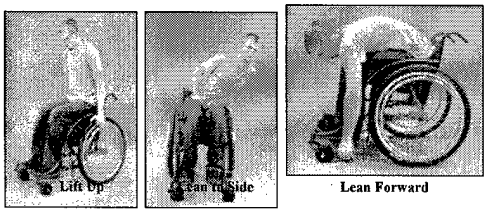
Using Your Chair: Learn Your Limits

It is important to find the limits of your stability. Experiment with the steepest terrain you can handle until you know your limits well. Make sure that you have a strong person nearby to catch you if you fall.



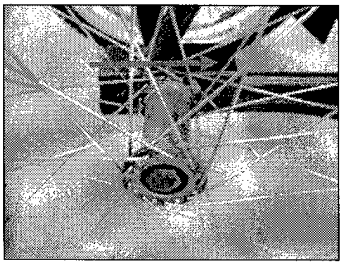
Using Your Chair: Relieve Pressure

If you have limited sensation it is very important to learn to take weight off your butt often. If you do not, pressure sores will form that may lead to infection and death.



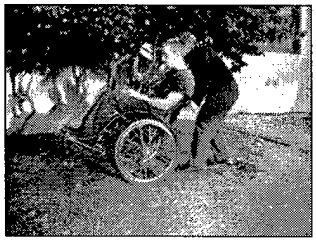
Using your chair: Propulsion

Moving the rear wheel forward one axle position allows you to propel the wheelchair more easily.



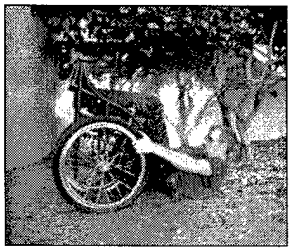
Using your chair: Propulsion

When traveling on rough terrain, it may be necessary to have a helper tip the chair back while pushing over obstacles.



Using your chair: Injury Prevention

If you do tip over backward tuck your chin into your chest to prevent head injury during a fall.

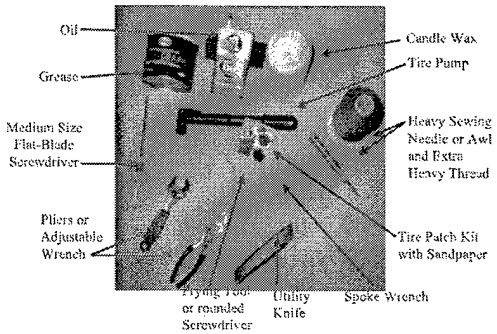


Chair Maintenance: Awareness

Users can achieve greater independence if they know what problems to look for with their wheelchair. They can also correct most problems themselves with some simple tools that can be purchased at a local bicycle shop or hardware store.



Chair Maintenance: Tools for Maintenance



Chair Maintenance: Tire Pressure

Learn to check the tire pressure by pushing the tire with your thumb.

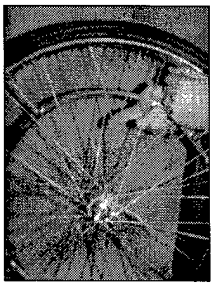


Chair Maintenance: Checking the Spokes

Spokes need to be kept tight at all times.

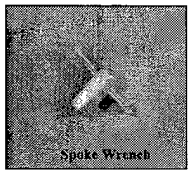
If even a few spokes are allowed to come loose the whole wheel could collapse.

If the spoke flexes when you gently pull, it is too loose and needs to be tightened.

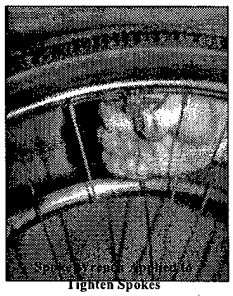


Chair Maintenance: Checking the Spokes

Look for loose spokes regularly and tighten them with a spoke wrench or pair of pliers



Spoke Wrench

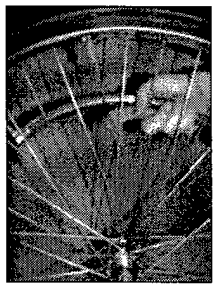


Spoke Wrench Applied to Tighten Spokes

Chair Maintenance: Checking the Spokes

Tighten the spoke nipple with the spoke tool until the spoke is tight and hard to flex.

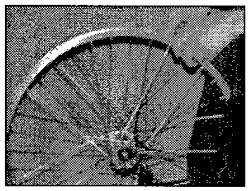
It should sound the same as the other spokes when plucked.



Chair Maintenance: Checking the Spokes

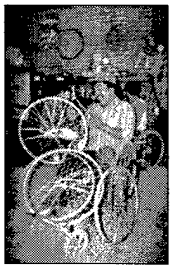
Check for broken spokes regularly.

If a spoke is broken you must remove the tire and the inner tube to replace the spoke. Details on replacing the spoke can be found in the Spoke Repair section at the back of this module.



Chair Maintenance: Tire Alignment

If the wheel wobbles wildly from side to side take it to a professional to learn how to align your tire.

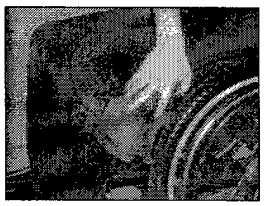


Chair Maintenance: Cleaning

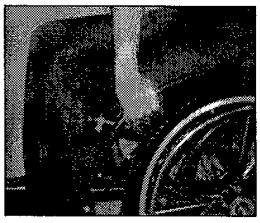
Metal is less likely to rust and fabric is less likely to rot if you clean your chair regularly.

Wipe down the chair with a damp soapy rag.

Dry the chair if necessary.



Chair Maintenance: Cleaning



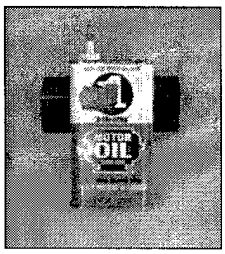
Wipe both side-frames.



Be sure to wipe the side frames near the axle holes.

Chair Maintenance: Lubrication

Lubricate all moving parts of the wheelchair using medium- to heavy-weight lubricating oil.



Chair Maintenance: Lubrication



Lubricate the X-Brace pivot tubes with oil.



Lubricate the bolt at the center of the X-Brace with oil.

Chair Maintenance: Lubrication

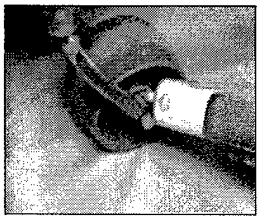


Lubricate the footrest pivot tubes with oil.



Lubricate bearings in the rear wheels with oil.

Chair Maintenance: Lubrication

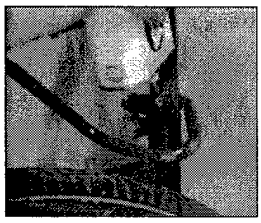


Lubricate bearings in the front wheels with oil.

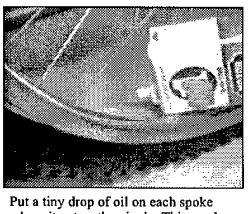


Lubricate bearings in the caster barrel with oil.

Chair Maintenance: Lubrication



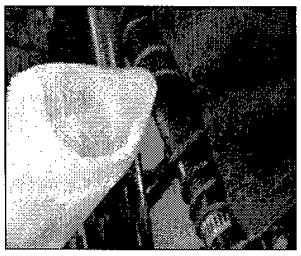
Lubricate the moving parts on the brake.



Put a tiny drop of oil on each spoke where it enters the nipple. This needs to be done only once in a while.

Chair Maintenance: Lubrication

Wax the seat tube where it rubs on the sideframe.

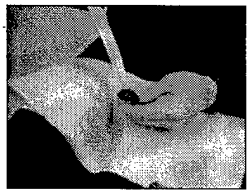


Chair Maintenance: Bearings

If any of the bearings are hard to turn after lubricating, take them out of the chair.



Chair Maintenance: Bearing Renewal



Pry the seals off the sides of the bearing.



Clean the bearing in kerosene or diesel oil.

Chair Maintenance: Bearing Renewal

Pack fresh grease into the ball bearings. After you have packed fresh grease into the bearing replace the seal.







Chair Maintenance: Nuts and Bolts

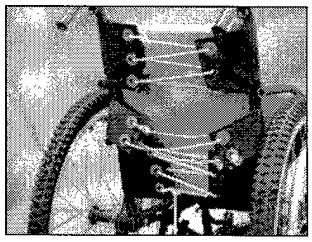
Check the tightness of all nuts and bolts on the chair every month. Do not over tighten axle bolts on the front or rear wheels or they will be difficult to turn.

Keep a supply of 8mm, 10mm and 12mm locknuts.



Chair Maintenance: Upholstery

Check the upholstery for looseness or tears.



Chair Maintenance: Upholstery

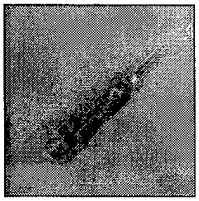
Tighten the upholstery by pulling the adjustment cords on the underside of the seat and on the back of the backrest.

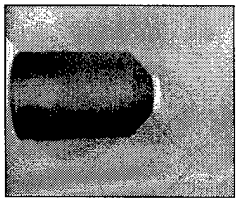
If you make the cords at the middle of the back tighter than at the top or bottom you may improve your posture and comfort.



Chair Maintenance: Upholstery

Repair tears in the upholstery by stitching with a heavy sewing needle or awl and extra heavy thread. Use patches if necessary.





Chair Maintenance: Cushion

Pull the top and bottom covers off the cushion and wash.

Wash the top foam when needed.

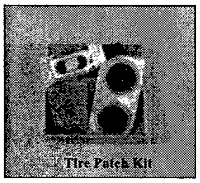
Check the cushion carefully to make sure the foam has not become soft or broken.



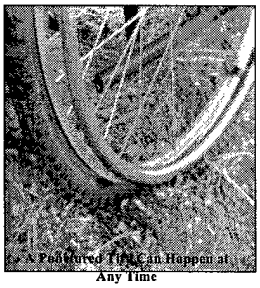


Puncture Repair

Keep a tire patch kit with you at all times in case one of your tires is punctured.



Tire Patch Kit



A Punctured Tire Can Happen at Any Time

Puncture Repair: Tire Removal

If you do not have a tire tool you may be able to pry the tire off the rim with your hands.

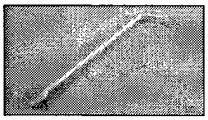
Note: It is always safer to remove the tire and inner tube with your hands rather than using a tool. The tool may put more holes in the inner tube.



Puncture Repair: Tire Removal

If you cannot remove the tire with your hands, pry the tire off with a tire tool or rounded screwdriver.

To make your own tire tool, file corners of old screwdriver so there are no sharp corners.

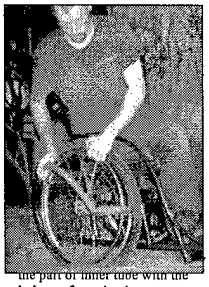


Tire Tool



A Tire Tool Helps Make Quick Work of Tire Replacement

Puncture Repair: Finding the Hole



the part of inner tube with the hole out from the tire.



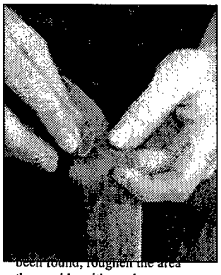
If you do not see the hole remove the inner tube. Blow it up and squeeze the inner tube. Listen carefully for the leaking air.

Puncture Repair: Finding the Hole

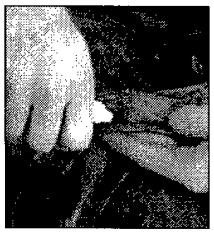
Here is another method for finding the hole in a your inner tube. Remove the inner tube, blow it up and brush it generously with soapy water or hold it under water. Bubbles will appear at the hole.



Puncture Repair: Preparing the Tube

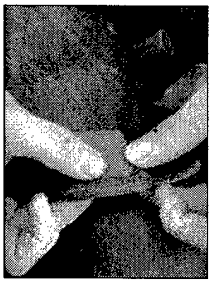


been found, roughen the area thoroughly with sand paper.



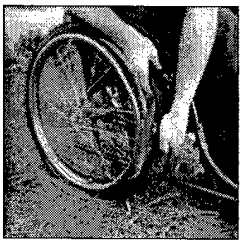
Spread glue around the hole and let it dry until the glue is no longer shiny.

Puncture Repair: Tube Patching



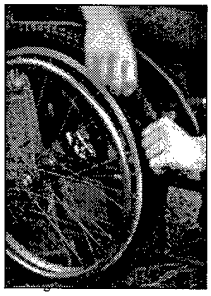
Place the patch over the hole and press firmly.

Puncture Repair: Replacing the Tube



If you are sitting in the wheelchair, lean away from the side with the flat tire to lift the wheel and turn it while you put the inner tube and tire back on the wheel. You can also lean the chair against a wall or fence to replace the inner tube and tire on the wheel.

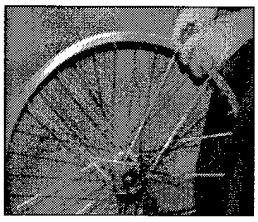
Puncture Repair: Replacing the Tire





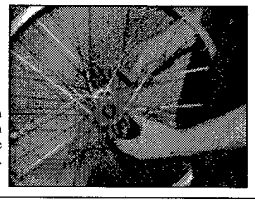
Pump the tire up with a tire pump.

Spoke Repair



Check for broken spokes regularly.

If a spoke is broken you must remove the tire and the inner tube to replace the spoke.



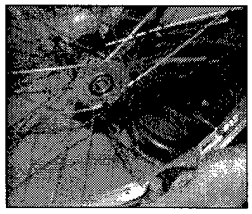
Remove the two halves of a broken spoke by pulling them through the rim or hub of the wheel.

Spoke Repair

Replace the spoke by feeding a new spoke through the hole in the hub of the wheel.

Pay attention to whether the spoke should be inserted from the inside or the outside of the flange.

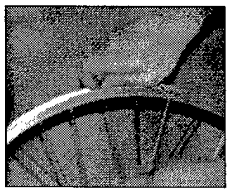
Note: the spokes should alternate (i.e., inside, outside, inside, etc.).



Spoke Repair: Replacing Broken Spokes



When the spoke is all the way through the hole in in the hub, pull it tight and line it up with the hole in the rim.



Feed the spoke nipple (new or used) through the hole in the rim and align it with the spoke.

Spoke Repair: Replacing Broken Spokes

Use a spoke wrench to tighten the nipple around the spoke.

Check for correct tension by noticing if it flexes the same as other spokes, or if it makes the same sound as the other spokes when plucked.



Conclusion

You have now completed the fifth module of the CIR-Whirlwind Wheelchair module set. If you have been following along then your wheelchair is now assembled, it has a pressure relieving cushion, it has been fitted for the rider, and use and maintenance are familiar concepts.

The next module provides information the wheelchair technician will need to know about repair of the CIR-Whirlwind Wheelchair.

CENTER FOR INTERNATIONAL Rehabilitation

CIR-Whirlwind Wheelchair Module Set

VI. Repair

This work was funded in part by the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education under grant #H133E980031 and by the U.S. Department of Defense under award #DAMD17-00-1-0711

© 2004 Center for International Rehabilitation

Statement of Purpose

This module is designed to support training for repair of the CIR-Whirlwind Wheelchair.

It is the sixth in a set of six modules developed by the Center for International Rehabilitation and Whirlwind Wheelchair International with support from the National Institute on Disability and Rehabilitation Research of the U.S. Department of Education.

Introduction

This module is intended for the wheelchair technician who will be assembling and fitting the wheelchair and performing repairs. It is also intended to help the user understand and request repairs.

The wheelchair technician should have already completed the first five modules of this module set. This final module addresses common problems and solutions for repair of the CIR-Whirlwind Wheelchair.

Module Goals and Objectives

Goals

The goals of this module are to provide details about the basic troubleshooting and repair of the CIR-Whirlwind Wheelchair.

The module will also act as a guide for the user. It will help the user understand how the chair may break and what repairs may be required.

Module Goals and Objectives

Objectives

Upon completion of this module the technician will:

1. Be able to troubleshoot a faulty wheelchair
2. Be able to undertake more advanced repairs

Upon completion of this module the rider will:

1. Recognize developing problems with the chair
2. Understand repairs and evaluate their quality

Limping Home: What You Can Do Without

1. The design of the seating fabric allows the rethreading of the cords if some are missing or if some of the lacing holes become damaged.
2. The chair can be driven while completely missing one of the front casters. It will not be stable over rough ground, but it will carry the rider home if driven with care.

Limping Home: What You Can Do Without Continued…

3. The chair can be held in place with one brake, if necessary. It is not ideal, but one brake can hold the chair reasonably still.
4. The chair can be rolled with a flat tire or with no tire at all. This will damage the wheel very quickly and should only be done over very short distances.

General Maintenance

Many common issues that might have been included in this *Repair* module have already been covered in the *Use and Maintenance* module and will not be repeated here. You will be referred to the *Use and Maintenance* module in these instances.

General Maintenance Checklist: Checklist for Use ***Every*** Time a Chair Comes in for ***Any*** Repair

- ❑ Check and adjust air pressure in rear wheels
- ❑ Realign and adjust brakes
- ❑ Change rear tires and inner tubes if worn beyond repair
- ❑ Tighten wheel spokes
- ❑ Check axle bolts for bends
- ❑ Lubricate all pivoting points and moving parts
- ❑ Clean and grease bearings - replace if necessary
- ❑ Check and tighten all fasteners
- ❑ Check handgrips for rotation or slip.
- ❑ Check seat and backrest fabric for correct tension
- ❑ Check footrest height, seat height and cushion thickness
- ❑ Clean frame and upholstery
- ❑ Inspect side frame, X-Brace and casters for bends or cracks

High Quality Repair

- It is very important for the person fixing the chair to be sure the components and repairs are of a high standard. No exceptions.
- Round all edges as these may injure the rider or someone else.
- Use the right sizes and hardness classes of bolts.
- Only use tubes of equal diameter and equal or greater wall thickness to the original tubes.
- The rider and the repair technician must work together closely to predict and prevent future breakdowns.

General Wear and Tear: What May Go Wrong?

Part	Possible Problems
Bearings	Dry, dirty, damaged
Tires	Punctured, worn, torn
Nuts and bolts	Loose, bent
Front casters	Bent, rusty
Footrests	Bent
Sideframes	Bent, rusty
Hand grips	Loose
X-Brace	Bent, cracked
Brakes	Poorly aligned, loose
Rear wheel and axle	Bent, rusty
Fabric / fabric tension	Loose, torn

Part Damage and Repair Overview

This first section provides more information on some of the parts of the CIR-Whirlwind chair with which you are already familiar, including:

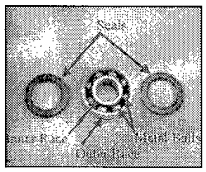
- Bearings (slides 13-15)
- Tires (slides 16-18)
- Nuts and bolts (slides 19-23)

In addition to the information presented here, sections on bearings and tires can also be found in the *Use and Maintenance* module.

Bearings: Causes of Damage

The bearing races, balls, and seals may be damaged by the following:

- Poorly aligned bearing seats
- The use of bearings that are too weak for riding forces
- Dirt
- Incorrect removal and disassembly during cleaning



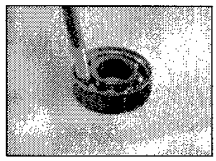
Note: If, after cleaning and greasing, a bearing still fails to turn easily, it should be replaced. For cleaning and greasing techniques see the *Use and Maintenance* module.

Bearings: Damaged Inner and Outer Races and Metal Balls

If the inner or outer race is cracked, it cannot be repaired. Replace the bearing.

If any of the balls are broken or missing replace the bearing.

Note: The balls on sealed bearings cannot be replaced.

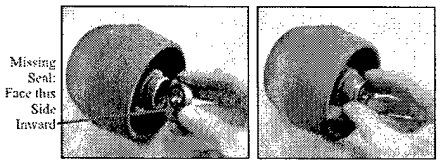


Cracked Outer Race

Bearings: Damage to Bent or Missing Seals

If one of the bearing seals is missing or bent, reverse the bearing so the undamaged seal is facing out.

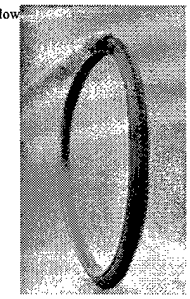
If both bearing seals are missing try to take a seal from another bearing and reinsert the bearing with seal facing outwards. If no seals are available replace the entire bearing.



Tires: Causes of Damage to Tires

The tires may be damaged by the follow

- Punctures from thorns, broken glass or nails
- Tread wear
- Exposure to direct sunlight for long periods of time (i.e., sun damage)



Tire Damage: Punctures

For puncture repair instructions, see the *Use and Maintenance* module.

Tire Damage: Tread Wear and Sun Damage

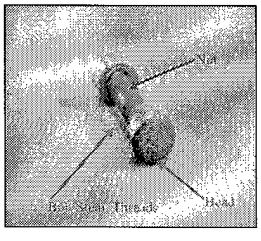
If there is no tread or the sun has made the tire brittle and inflexible, replace the tire.



Nuts and Bolts: Causes of Damage to Nuts and Bolts

The nuts and bolts may be damaged

- Rounding the bolt head or nut
- Stripping of the the threads
- Bending of the bolt stem
- Locked nut



Nuts and Bolts: How to Repair a Rounded Bolt Head or Nut

File two opposite faces of the head or nut until they are sufficiently flat to allow the attachment of a wrench. The heads can also be filed while the bolt is attached to the chair.

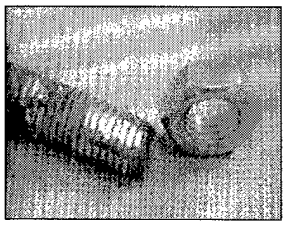


If the nut will not turn, see the locked nut section.

Nuts and Bolts: How to Repair Stripped Threads

If the nut will not tighten and lock in place replace the nut.

If the ***new*** nut does not tighten and lock in place then replace both the nut and bolt.



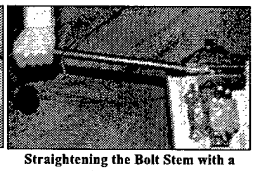
Nuts and Bolts: How to Repair a Bent Bolt Stem

To straighten the bolt, clamp the ***stem*** of the bolt in a vise - ***not*** the threads. If the bolt is short, protect the threads with two or more nuts over the threads.

Use a wrench, hammer or long, thick-walled pipe to straighten the bolt. If the bolt is bent more than 10° replace the bolt.



Hammering the Bolt Head to Straighten the Bolt Stem

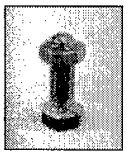


Straightening the Bolt Stem with a Thick-Walled Pipe

Nuts and Bolts: How to Repair a Locked Nut

Apply a mixture of kerosene and light oil to the locked nut and wait. Apply the mixture so that it can flow onto the threads of the nut, as shown in the image below. Attempt to remove the nut over then next few hours.

If the nut cannot be removed, cut the bolt with a hacksaw. Replace both the nut and bolt.



Specific Part Damage and Repair Overview

The following slides cover all the major parts of the CIR-Whirlwind Wheelchair. They will describe how the parts may become damaged and how they should be repaired

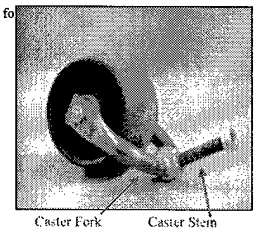
All welding is done with either brass or steel.

Although some parts shown here differ slightly from the CIR-Whirlwind Wheelchair, the repairs should be carried out in the same way.

Caster: Causes of Damage to the Caster Fork or Stem

The caster may be damaged by the fo

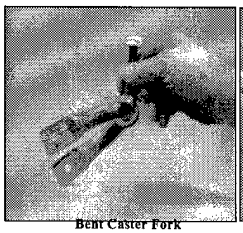
- Crashing into rocks or curbs or other obstacles at high speed
- Being dropped from a height of over 1 meter
- Rusting



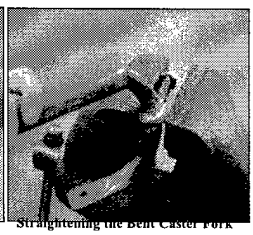
Note: If the caster fork is bent more than 10° in any direction it should be replaced.

Caster: How to Repair a Bent Caster Fork or Stem

Put the caster fork sideways in a large vise as shown. Put a piece of thick walled pipe over the fork arm or stem and bend it back into line.



Bent Caster Fork



Straightening the Bent Caster Fork

Caster: How to Repair a Bent Caster Fork Continued…

If both arms are bent, straighten them out one at a time. Compare the results to an unbent caster fo

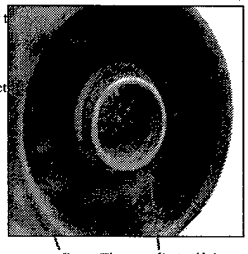


Note: If any of the repairs result in dents or wrinkles in the tube, the fork may become unsafe and should be replaced.

Caster: Causes of Damage to the Caster Tire and Hub

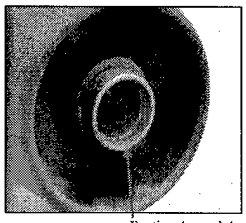
The caster hub may be damaged by t

- Rusting after frequent exposure to a damp or salty environment.
- Crushing by a very heavy impact



Caster: How to Repair Rusting or Crushing of the Caster Hub

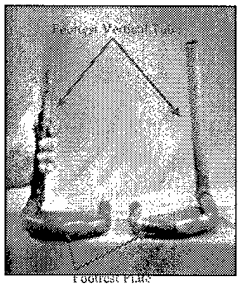
Once seriously damaged, the caster hub cannot be repaired and will need to be replaced.



Footrest: Causes of Damage to the Footrest

The footrest components may be damaged by the following:

- Dropping or placing heavy objects on the footrest.
- Crashing into obstacles at high speed.

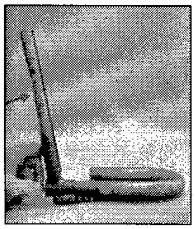


Footrest: How to Repair a Bent Footrest Vertical Tube

First, clamp the vertical tube in a

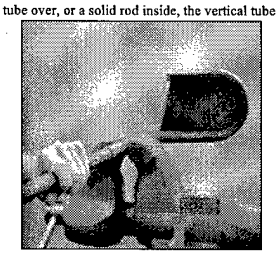


Note: If either part is bent more than 10° the footrest should be replaced.



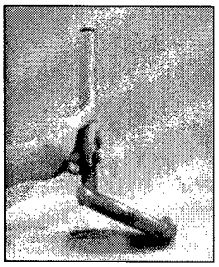
Footrest: How to Repair a Bent Footrest Vertical Tube Continued…

Place a heavy tube over, or a solid rod inside, the vertical tube and bend it straight.



Note: If dents or wrinkles are left in the vertical tube it should be replaced.

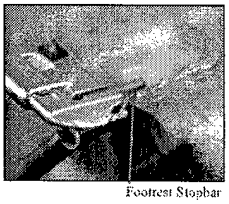
Footrest: How to Repair a Bent Footrest Stopbar



Damaged Footrest Stopbar is Bent More Than 10°

Clamp the curved tube of the footrest in a vise.

Straighten the stop bar with an adjustable wrench.

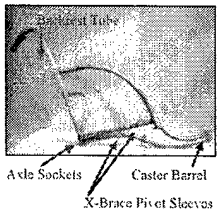


Sideframe: Causes of Damage to the Sideframe

The backrest tube, axle sockets, X-Brace pivot sleeves and caster barrel of the sideframe may be damaged by:

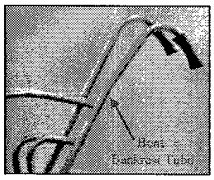
- Incorrect stowing for transport
- Falling from a vehicle during transport
- Rusting

The following slides address some of the damage and repairs associated with these actions.



Note: If any part is bent more than 10° then the entire sideframe should be replaced.

Sideframe: How to Repair a Bent Backrest Tube



If the tubing is slightly flattened where it is bent, squeeze the tube in a vise until it becomes round again.



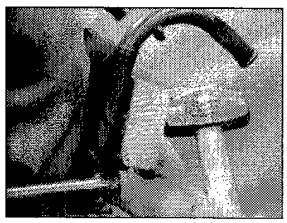
Sideframe: How to Repair a Bent Backrest Tube Continued...

Clamp the backrest tube in the vise above the bend and push or pull on the the sideframe until the backrest tube is straight.



Sideframe: How to Repair a Bent Backrest Tube Continued...

For minor bends, have a heavy person sit in the chair, put a block of wood against the top of the backrest tube and strike it with a hammer until the tube is bent back and matches the other sideframe.



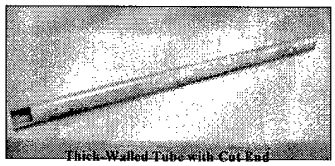
Sideframe: How to Repair a Tilted Caster Barrel

If the Caster barrel is tilted to the left or right there are two suggested methods of straightening it. For both methods, the caster fork should remain in place at all times.

The first method requires a large piece of thick-walled tube that will fit over the caster barrel. It should be cut as shown.



Bent Caster Barrel



Thick-Walled Tube with Cut End

Sideframe: How to Repair a Tilted Caster Barrel Continued…

Have a heavy person sit in the chair and fit the cut tube over the top of the caster barrel. Push in the opposite direction to the caster barrel's tilt until upright.

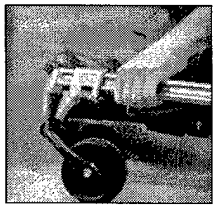
Note: This can be done by either the rider or a technician.



Sideframe: How to Repair a Tilted Caster Barrel Continued…

The second method uses a large wrench with jaws that encloses the entire length of the caster barrel.

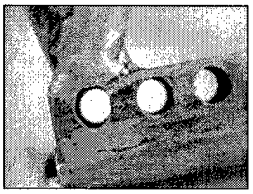
Push or pull on the wrench in the opposite direction to the caster barrel's tilt until upright.



Sideframe: How to Repair Enlarged Axle Socket Holes

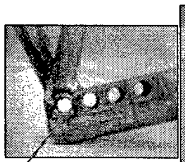
Enlarged holes are usually caused by running a loose axle for many kilometers. There are two suggested methods to correct this.

The first method involves moving the axle to a different axle position.



Sideframe: How to Repair Enlarged Axle Socket Holes Continued…

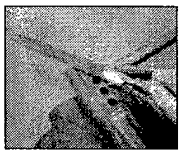
The second method involves first comparing the axle socket to the neighboring holes. Line the distorted edge of the axle socket with a thin bead of steel weld and file it down until the axle fits tightly. File the outer faces of the axle socket until flat.



Thin Bead of Weld



Filing Out the Socket Hole

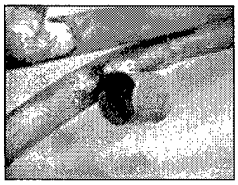


Filing Down the Outer Face of the Socket Hole

Sideframe: How to Repair Rust Damage

If serious corrosion is discovered on any part of the sideframe, the part should be repaired or the sideframe should be replaced.

A critical corrosion area is the sideframe pivot sleeve.

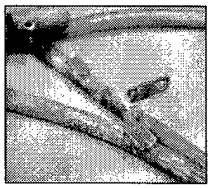


Sideframe Pivot Sleeves: How to Repair Rust Damage Continued…

Cut two new tubes of the same length and diameter as the original side frame pivot sleeves.



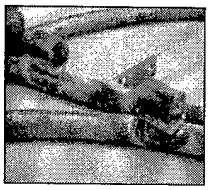
Cut out both original sideframe pivot sleeves as shown.



Sideframe Pivot Sleeves: How to Repair Rust Damage Continued…

Weld or braze the new sideframe pivot sleeves in place as shown.

Reassemble.

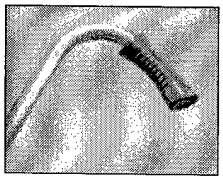


Note: This repair will make the sideframes lean inward slightly at the top. The backrest tubes can be bent outward to compensate for this.



Sideframe: How to Repair Loose Hand Grips

If the hand grips become loose they should be reattached with a very strong adhesive. If a strong adhesive is not available, the hand grip should be removed from the handle altogether. Otherwise, it may slip off while the rider is being helped, resulting in an injury to either the rider or the helper.



X-Brace: Causes of Damage to the X-Brace

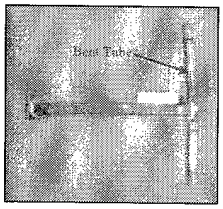
The X-Brace seat tube, cross tube or pivot sleeve may be damaged by the following:

- Sudden and/or heavy loads on the seat fabric
- Rusting

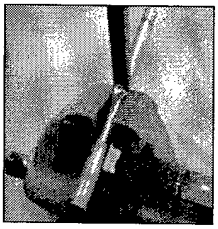


Note: If any part of the X-Brace is bent more than 10° the entire X-brace half should be replaced.

X-Brace: How to Repair a Bent Seat Tube



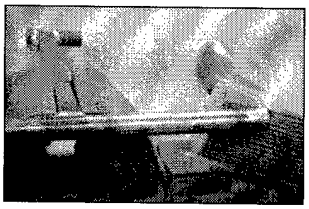
If the tubing is slightly flattened where it is bent, squeeze the tube in a vise until round.



X-Brace: How to Repair a Bent Seat Tube Continued…

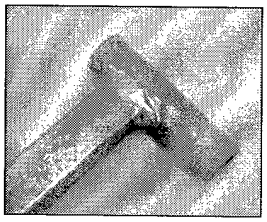
Put the cross tube in the vise as shown.

Put a block of wood against the tube and strike it with a hammer until the tube is straight.



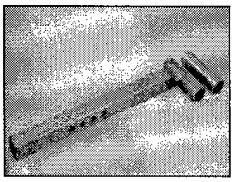
X-Brace: How to Repair a Rusted X-Brace Pivot Sleeve

These parts should be inspected for corrosion. If the corrosion is severe the X-Brace half should be rebuilt or replaced.

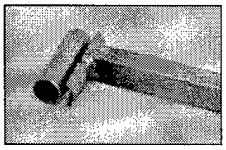


X-Brace: How to Repair a Rusted X-Brace Pivot Sleeve Continued…

Cut two new tubes of the same length and diameter as the original X-Brace pivot sleeve.



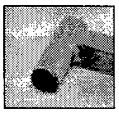
Cut out the original X-Brace pivot sleeve as shown.



X-Brace: How to Repair a Rusted X-Brace Pivot Sleeve Continued…

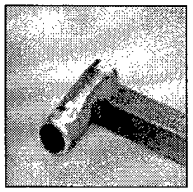
Flatten the old sleeve a little. This will help the new sleeve fit more easily.





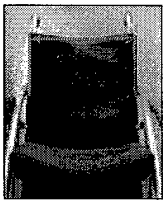
Weld or braze the new X-Brace pivot sleeve as shown.

Reassemble the X-Brace.



X-Brace: How to Repair a Rusted X-Brace Pivot Sleeve Continued…

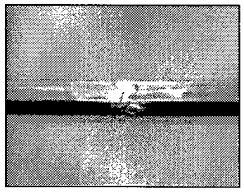
This repair will also make the sideframes lean inward slightly at the top. The backrest tubes can be bent outward to compensate.



X-Brace: How to Repair a Cracked X-Brace Cross Tube

Under extreme conditions the center or ends of the X-Brace cross tube may crack.

The first evidence of this is a narrowing of the chair at the top of the backrest.



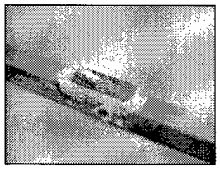
X-Brace: How to Repair a Cracked X-Brace Cross Tube

Clean all paint and rough metal from the crack region.

Cut a piece of bar stock or sheet metal at least 1.5mm thick and lay it over the crack.

The metal should extend beyond the crack by 50mm in both directions along the tube.

Secure the sheet in place with large fillet welds around the edges.

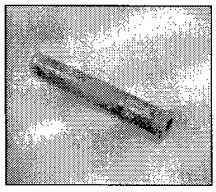


X-Brace: How to Repair Rusted Pivot Tubes

These parts should be inspected for corrosion.

If the corrosion is severe the X-Brace pivot tubes should be replaced.

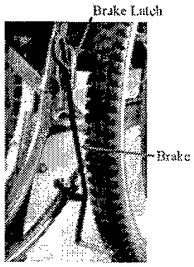
They should ***never*** be reused.



Brake: Causes of Damage to the Brake

The brake and brake latch may be damaged by the following:

- Heavy impacts during transport or wheelchair use
- Incorrect alignment or adjustment

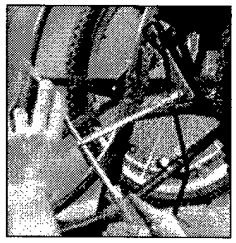


Brake: How to Repair a Bent Brake Stem

For minor bending repairs the brake does not have to be removed from the chair.

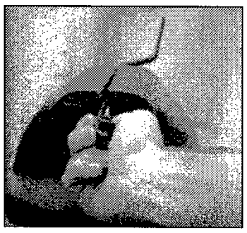
If needed, place an adjustable wrench over the brake stem.

Using a screwdriver as a handle, twist the wrench and bend the brake back into shape.



Brake: How to Repair a Bent Brake Stem Continued…

For more serious damage, clamp the brake in a vise and bend it back into shape.



Brake: How to Repair a Bent Brake Latch



Bent Brake Latch Prevents the Brake from Securing into the Brake Latch

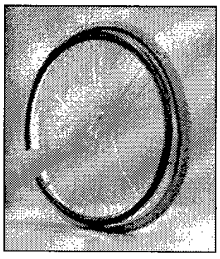
Place an adjustable wrench over the brake latch. Using a screwdriver as a handle, twist the wrench and bend the brake latch back into shape.



Rear Wheel: Causes of Damage to the Rear Wheel

The rear wheel may be damaged by the following:

- During transport
- Jumping off very high curbs
- Riding with a flat tire
- Rusting after frequent exposure to a damp or salty environment

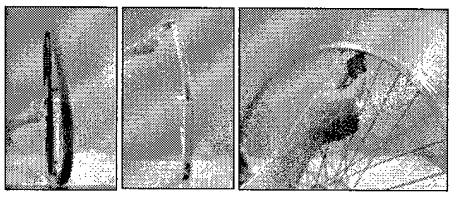


Rear Wheel: How to Repair Bent or Buckled Wheel Rims

If the rim becomes bent or buckled more than 10mm in any direction:

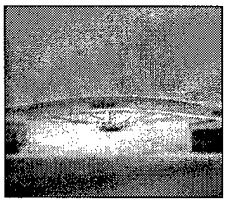
Remove the wheel from the sideframe.

Loosen all the spokes.

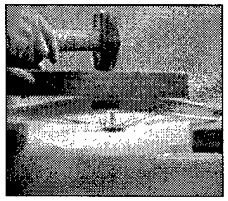


Rear Wheel: How to Repair Bent or Buckled Wheel Rims Continued…

Lay the rim flat on two blocks of wood with the bent part of the rim spanning the gap between the blocks as shown.



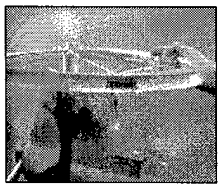
Lay a block of wood on the bent part and strike with a heavy object. Retighten the spokes and realign the wheel.



Rear Wheel: How to Repair Alignment of the Wheel Rim

If the wheel rim is bent less than 10mm to one side it can usually be realigned.

For instructions on rear wheel realignment, refer to the *Use and Maintenance* module.



Note: If, after realignment, the wheel is still not within 10mm of being flat, replace the wheel.

Rear Wheel: How to Repair Bent or Buckled Handrims



If a handrim becomes bent or buckled more than 10mm in any direction:

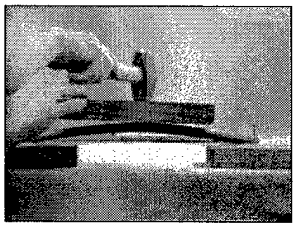
Remove the tire, inner tube and rim tape.

Remove the handrim from the wheel.



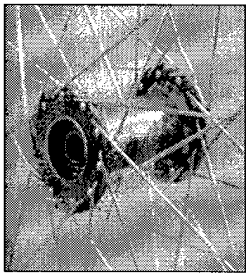
Rear Wheel: How to Repair Bent or Buckled Handrims Continued…

Lay the handrim flat on two blocks of wood with the bent section of the handrim spanning the gap between the blocks. Lay a block of wood on the bent section and strike it with a heavy object. Reattach the handrim.



Rear Wheels: How to Repair a Rusted Wheel Hub

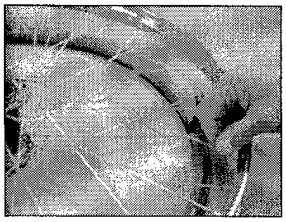
If the wheel hub or the hub flanges are very rusty the entire hub must be replaced.



Rear Wheels: How to Repair Loose or Broken Spokes

If any of the spokes become loose, retighten using a spoke wrench or a pair of pliers.

If any of the spokes break, refer to the *Use and Maintenance* module.

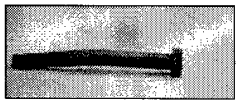


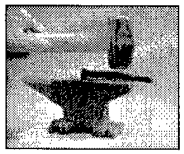
Rear Wheels: How to Repair a Bent Axle Bolt

A bent axle bolt can be repaired as previously discussed.

Alternately, lay the bolt on an anvil, heavy brick or flat stone with:

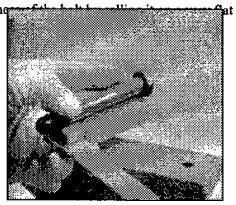
1. The bolt head and stem on the anvil
2. The threads off the anvil
3. The bend pointing up
4. Hammer on the stem of the bolt until straight.





Rear Wheels: How to Repair a Bent Axle Bolt Continued…

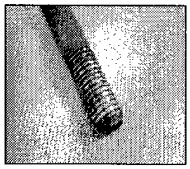
Check the straightn[illegible]at surface.



Note: If the bolt is bent more than 5° or appears to have been bent and straightened before, it should replaced. Bending and straightening the bolt more than a few degrees can severely weaken the bolt.

Rear Wheels: How to Repair a Rusted or Thread-Damaged Axle Bolt

Rust is unlikely to become a severe risk unless it damages the threads. If the axle nut becomes loose and cannot be tightened replace the axle nut.

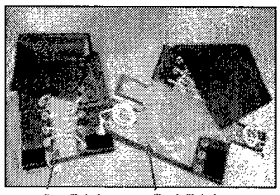


If this does not solve the problem replace the axel bolt. The bolt ***must*** be of an equivalent hardness, Class 8.8 (Grade 5 ANSI standard). Oil or wax the axle to prevent further rusting.

Fabric: Causes of Damage to the Seating Fabric

How the fabric may become damaged:

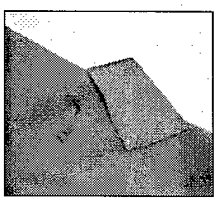
- Rips and tears occurring during chair use
- Torn lacing holes
- Stretching
- Decay



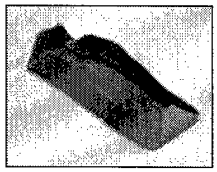
Seat Fabric Back Fabric

Fabric: How to Repair Ripped or Torn Seating Fabric

Cut a patch out of similar material at least 40mm larger than the hole or tear in all directions.

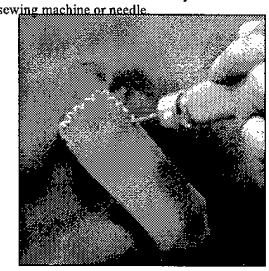


Fold the edges of the fabric under the patch at least 15mm.



Fabric: How to Repair Ripped or Torn Seating Fabric Continued…

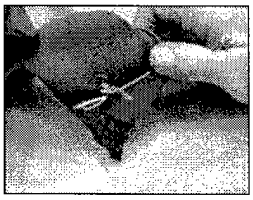
Use heavy thread and double stitch all the way around the edges of the patch with an awl, sewing machine or needle.



Fabric: How to Repair Torn Lacing Holes

If a lacing hole becomes torn make a new hole within 20mm of the old hole (if possible).

Strengthen the new hole by stitching around it thoroughly, similar to how one would make a button hole.



Fabric: How to Repair Fabric Damage Due to Stretching and Decay

If the fabric becomes stretched, tighten the seat fabric using the laces. If this is not possible replace the fabric.

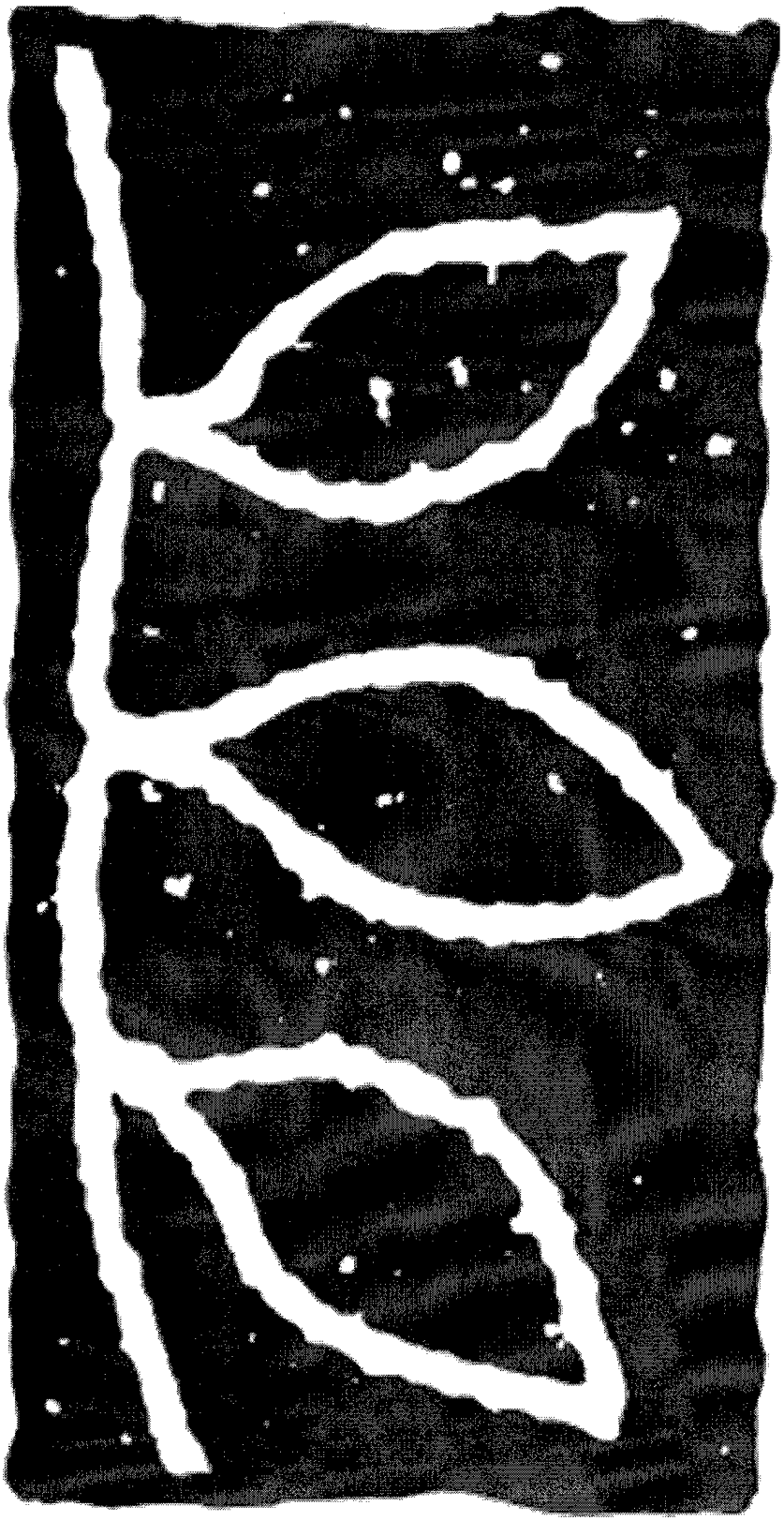
If the fabric becomes weakened by mold or decay the fabric must be replaced. To prevent mold or decay, wash the fabric regularly and allow it to dry fully before refitting.

Conclusion

You have now completed the sixth module of the CIR-Whirlwind Wheelchair module set. If you have been following along then you are aware of, and may be able to address the most frequent repair issues associated with the chair.

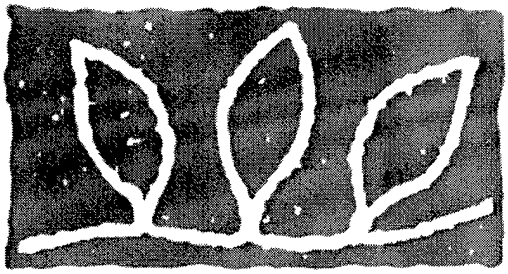
For further information about repair of the CIR-Whirlwind Wheelchair, contact:

engineeringsupport@cirnetwork.org
The Center for International Rehabilitation
211 E. Ontario St. Suite 300
PO Box 11011
Chicago, IL 60611-3004
Phone: 312.229.1359
Fax: 312.229.1370



مرکز احیای مجدد بین المللی- ست

مودل ویلچیر گردباد (ویرلوند)



CENTER FOR INTERNATIONAL
Rehabilitation

مرکز احیای مجدد بین المللی-
ست مودل ویلچیر
گردباد(ویرلوند)



Northwestern University Prosthetic Orthotic Center

این کار تمویل گردید در بخش انستیوت ملی تحقیق معیوبیت و احیای مجدد , دیپارتمنت تعلیم و تربیه ایا لات متحده تحت اعانه نمبر H133E980031 و توسط دیپارتمنت دفاع تحت فتوی\ نمبر DAMD17-00-1-0711

© 2002 Center for International Rehabilitation

مرکز احیای مجدد بین المللی- ست مودل ویلچیر گردباد(ویرلوند)



I. مقدمه

این کار تمویل گردید در بخش انستیتوت ملی تحقیق معیوبیت و احیای مجدد , دیپارتمنت تعلیم و تربیه ایا لات متحده تحت اعانه نمبر H133E980031 و توسط دیپارتمنت دفاع تحت فتوی\ نمبر DAMD17-00-1-0711

© 2004 Center for International Rehabilitation

شرح مقصود:

این مودل برای حمایه آموزش بسته بندی کردن, توذیع کردن و استفاده ویلچیرویرلوند طرح گردیده است.

این اولین مودل از شش مودل است که توسط مرکز احیای مجدد بین المللی و ویرلوند ویلچیر انتر نشنل و به کمک انستیتوت ملی تحقیق معیوبیت و احیای مجدد دیپارتمنت تعلیم و تربیه ایالات متحده انکشاف یافته است.

مقدمه:

این مودل برای تخنیکران ویلچیر در نظرگرفته شده است که آنها ویلچیر را بسته بندی کنند, استفاده از ویلچیر را آموزش دهند و ویلچیر را ترمیم کنند.

این مودل یک مقدمه را راجع به انواع اساسی ویلچیر و فواید طرح ویلچیر ویرلوند مرکز احیای مجدد بین المللی فراهم میکند. مودل های بعدی در بر گیرنده بسته بندی ویلچیر, ترتیب مخده , مناسب سازی, استفاده و نگهداری و ترمیم ویلچیر خواهد بود.

اهداف و مقاصد مودل:

مقاصد

مقاصد این مودل عبارت ازمعرفی فواید و نقصان انواع اساسی ویلچیر, بحث فواید طرح ویلچیر ویرلوند مرکز احیای مجدد بین المللی, و تدریس تدابیر به تخنیکر ویلچیر برای ترتیب مخده درست و مناسب سازی درست ویلچیرمیباشد.

مقاصد و اهداف مودل

اهداف

بعد از تکمیل این مودل تخنیکر ویلچیر قادر خواهد بود به:

1. تشخیص فواید و نقصان انواع اساسی ویلچیر.
2. تشریح فواید طرح ویلچیر ویرلوند مرکز احیای مجدد بین المللی.
3. گرفتن تدابیر بسیار مهم و لازم برای مناسب سازی ویلچیر ویرلوند مرکز احیای مجدد بین المللی به سوار کار.

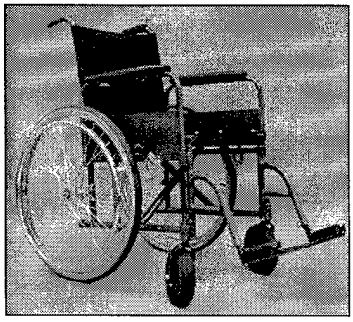
انتخاب ویلچیر درست

انتخاب ویلچیر درست که مناسب باشد برای محیط که استفاده میشود و فعالیت های که سوار کار با آن انجام میدهد مهم است.

انواع ویلچیر های موجود؟

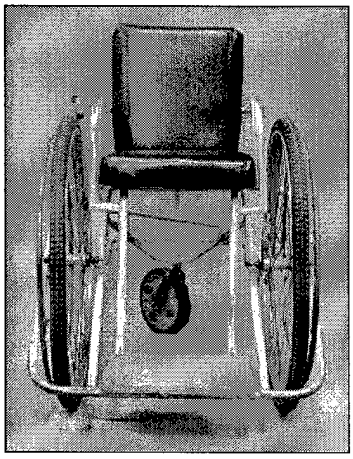
انتخاب چندین نوع اساسی ویلچیر,همراه با فواید و نقصان های آنها در ذیل نمایش داده شده است.

انواع ویلچیر: ویلچیر کلاسیک شفاخانه(1920)



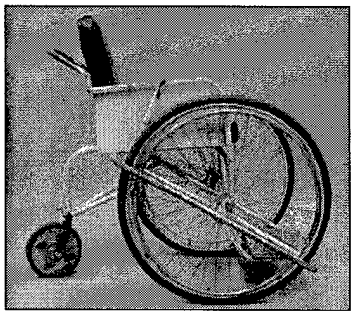
- تنها برای استفاده داخلی, روی سطح پهن و هموار(بدون فرش) مفید
- در این حالات راندن خودی آن آسان است.
- هموار تاه میشود و انتقال آسان است.
- برای آماده کردن وضع سیتی قائم و عمودی ساخته شده. استفاده کننده به پایداری پیچ و تاب خوردن خوب ضرورت دارد.

انواع ویلچیر: سه چرخه اکستپ فرانت ویل درایف (1965)



- عالی برا ی راندن به فاصله های دور روی زمین تقریباً نا هموار.
- گردش آسان روی زمین تقریباً نا هموار.
- خوب برای مردمان با پایداری تاب و پیچ خوردن مکمل بخاطر راندن خودی در حالیکه سوار کار موازنه را جلو روی چرخ های پیشرو انداخته تا از موانع نا هموار بگذرد.
- غیر تاه شو.

انواع ویلچیر: سه چرخه اکستپ فرانت ویل درایف (1965) لاینقطع

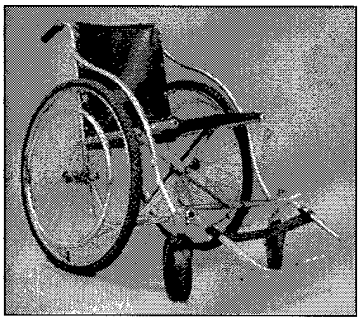


- سیت تخته ای چند لا با مخده فومی مناسب برای اشخاص با شور کامل

(نه برای کسانیکه جرائت ستون فقرات دارند)

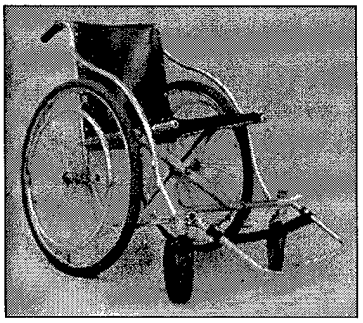
- میانه بلند سنگینی نسبت به دیگر ویلچیر ها به محدودیت پایداری در راه های غیر مستقیم میانجامد.
- کشش محدود برای بالا شدن تپه روی خاک ریگی بخاطر یکه وزنه را به چرخ عقبی انتقال میدهد هنگام بالاشدن تپه.

انواع ویلچیر: ویرلوند کوتاه ویلبیز (1983)



- استفاده هر منظوره روی زمین تقریباً ناهموار.
- خوب برای سفر چون هموار تاه میشود.
- تایر های بردار بادی عقب.
- تایر های اظافه بردار زمبابوی جلو برای حرکت آرام روی زمین هموار.

انواع ویلچیر: ویرلوند کوتاه ویلبیز (1983) لاینقطع.....



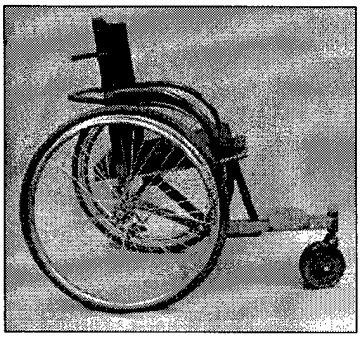
- قابلیت ترمیم در ساحه
- 16.5 کیلو گرام وزن
- با زاویه سیت 10-12 درجه
- 2-4 درجه خمیدگی تایر برای ارگونومکس بهتر جلو راندن.
- پایداری بهتر در راه غیر مستقیم مرتبط به ویلچیر کلاسیک شفاخانه.

انواع ویلچیر: سه چرخه بکویل درایف(محرک,1994)



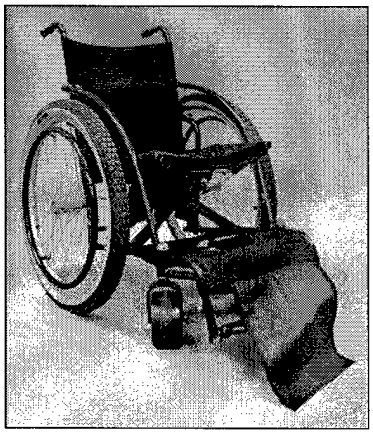
- به آسانی در زمین نا هموار جلو رانده میشود.
- مفید برای افراد با قطع هر دو پا با کمبود یک جای مناسب پا برای دیگران.
- فواید سه چرخه با فواید ریر ویلدرایف(بهتر برای راندن خودی)

انواع ویلچیر: سه چرخه بکویل درایف(محرک,1994) لاینقطع...



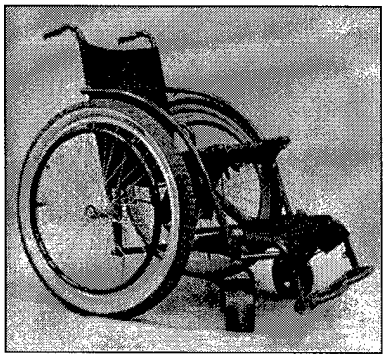
- غیر تاه شو
- انتقال به داخل و خارج آن مشکل است برای تعداد زیادی از پاداران.
- مشکل کنترول پایداری برای کسانیکه دارای کنترول خوب پیچ و تاب خوردن نیستند. هنگامیکه از موانع عبور کنند به جلو و یا بطرف سرازیر خواهند شد.

انواع ویلچیر: ویرلوند افریقا(1996)



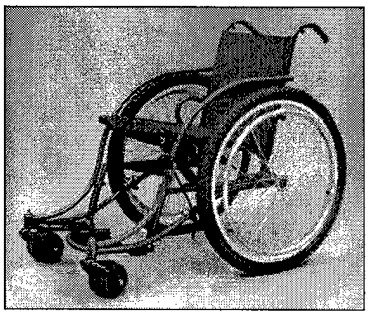
- ویرل وند کوتاه ویلبیز با سیت جهشی برای:
- با لا و پائین شدن از زمین.
- کارکردن در سطح زمین.
- حمام گرفتن و استفاده از مستراح فرشی.

انواع ویلچیر: ویرلوند افریقا(1996) لاینقطع.....



- ساخت پایدان آن مشابه به ویلچیر کوتاه ویرلوند ویلبیز آسان است.
- ساخت چوکات قات شدنی آن مشابه به ویلچیر کوتاه ویرلوند ویلبیز آسان است.

انواع ویلچر: ویلچر طویل گرد باد ویلبیز(مودل گرد باد- مرکز احیای مجدد بین المللی)2002

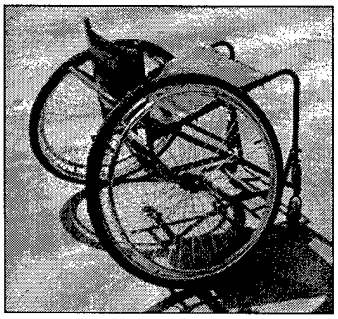


ویلچر گرد باد-مرکز احیای مجدد بین المللی تمام مشخصات ویلچیر کوتاه گرد باد ویلبیز را دارد همراه با:

- استواری جناح پیشرو هر چه بیشتر.
- بر قابل معیار
- موقعیت قابل معیار اکسل از جلو تا عقب معیار ساز ی موازنه هر فرد سوار کار را قادر میسازد.

انواع ویلچر: ویلچر ورزشی

ویلچر های ورزشی مستقیماً به اساس کار شان مشخص گردیده اند اما باز هم شامل یکی از این سه فامیل میگردند:

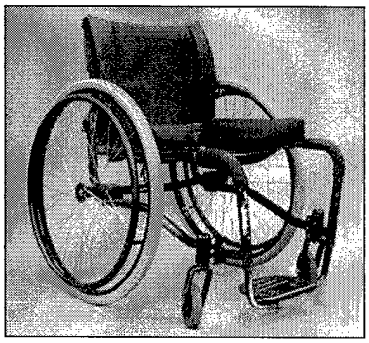


•.چهار چرخ محکم(باسکتبال, تینس, وغیره): میتواند همه روزه استفاده گردد اما ترانسپورتیشن آن مشکل است.

•سه چرخه مسابقه گذار ورزشی: به شکل طویل و مشکل به چرخ دادن است به استثنای مسابقات طویل, قابلیت هدایت محدود.

•ویلچر ویژه (مثلاً, کوه نوردی, فرود آمدن از کوه از برف و غیره)

انواع ویلچر: ویلچر ورزشی



•ویلچر های ورزشی سبک و غیر قابل قات میباشد.

•اگر چی برای فعالیت های خاص ورزشی دیزاین شده اند اما بعضی اشخاص روزانه از آن کار میگیرند.

•غیر قات شدن آنها مشکل ترانسپورتیشن را به بار میآورد.

ملاحظات انتخاب ویلچر

مفید ترین ویلچر ها مشخصات ذیل را دارند:

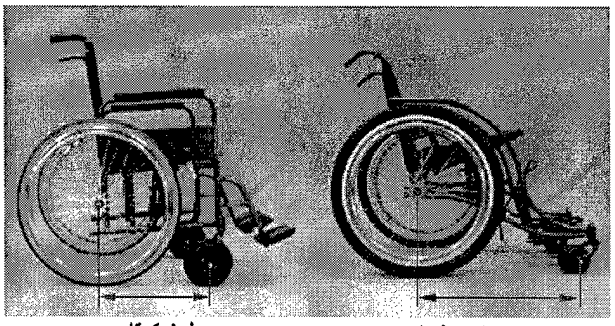
- حرکت آسان تحت قوه سوار کار.
- حرکت آن آسان تر به شخص دیگر غیر سوار کار.
- سهولت نشستن به یک وضعیت خوب.
- گذاشتن آسان به موتر یا بس
- آسانی سوار شدن و پیاده شدن از ویلچر
- ترمیم آن آسان و پرزه های آن به آسانی تبدیل شود

فواید دیزاین ویلچر گرد باد مرکز احیای مجدد بین المللی

شما فواید و نقصان چندین نوع اساسی ویلچر ها را آموختید از پس شما را جع به طرح فواید ویلچر گرد باد مرکز احیای مجدد بی المللی خواهید آموخت.

فواید دیزاین: ویلبیز طویل

ویلچر گرد باد مرکز احیای مجدد بین المللی دیزاین شد با داشتن بیشترین استواری ممکن بدون ساختن یک ویلچر طویل. با حرکت دادن چرخ های گردشی به جلو ویلچر و طویل ساختن ویلبیز.



ویلبیز کوتاه ویلبیز طویل

فواید دیزاین: ویلبیز طویل

ویلچر ویلبیز کوتاه طوریکه در تصویر میبینید هنگام تصادم با سنگ یا کدام مانع دیگر به جلو سرازیر میشد.

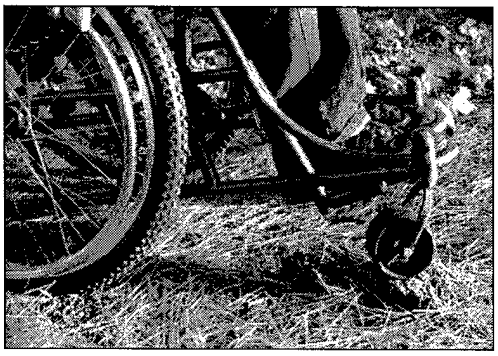
ویلچر گرد باد مرکز احیای مجدد بین المللی طوری دیزاین گردید که کمتر به جلو سرازیر شده (زیاد تر استوا ر بوده) هنگام تصادم با کدام سنگ یا مانع دیگر.



ویلچر ویلبیز کوتاه به آسانی به جلو سرازیر میشود

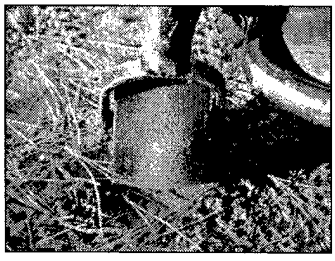
فواید دیزاین : ویلبیز طویل

ویلبیز طویل ویلچر گرد باد مرکز احیای مجد د بین المللی وزنه را از چرخ های جلو برداشته که سبب حرکت آرام در زمین نرم و موانع کوچک میگردد.

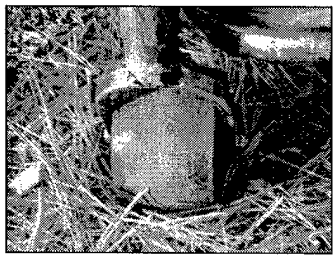


فواید دیزاین: چرخ های گردشی اضافه بر دار

چرخ های گردشی بردار حرکت آرام را حتی در زمین نرم نیز قادر میسازد.



حرکت در زمین ریگی



حرکت روی خس های ناجو

فواید دیزاین: ویلبیز طویل و چرخ های گردشی بردار

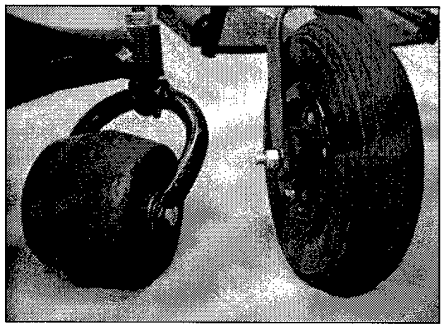
یک ویلبیز طویل و چرخ های گردشی پیچ خور حرکت آرام روی سنگ ریزه ها و زمین نا هموار را نیز قادر میسازد.





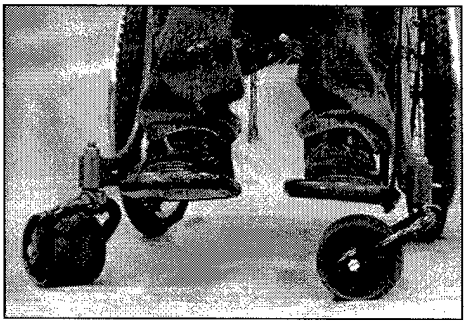
فواید دیزاین: چرخ های گردشی کوتاه قطری

چرخ گردشی کوچک اما بر دار به آسانی روی زمین نا هموار حرکت میکند مثل یک قطر دایروی بزرگتر, چرخ های باریک عموماً در ویلچر ها دیده میشود.

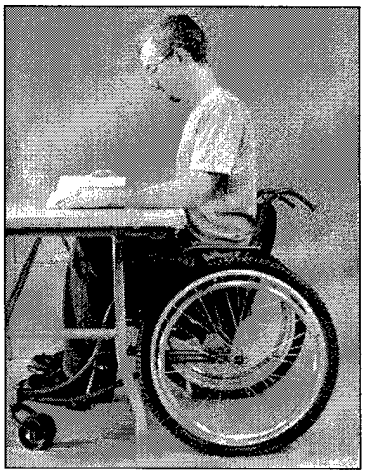


فواید دیزاین: چرخ های گردشی کوتاه قطری

کاهش قطر چرخ گردشی به آنها اجازه میدهد تا زیر پنجه های سوار کار بجای عقب پای او جای بگیرند. این طول ویلبیز را طویلتر میسازد به عوض ساختن یک ویلچر طویل.

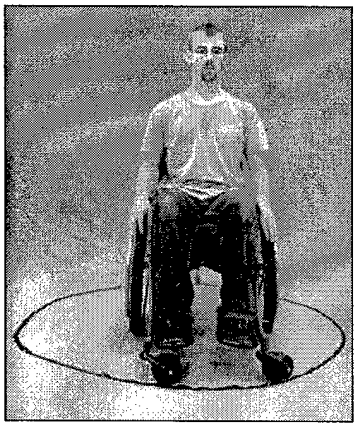


فواید دیزاین: ارتفاع پائین زانو



موقعیت چرخ های گردشی در زیر پنجه های پا امکان قرار گرفتن پایدان را هر چه پائین تر به سطح زمین فراهم ساخته که زانو های سوار کار به ارتفاع بسیار بلند قرار نمیگیرد. موقعیت پائین زانو ها به سوار کار را قادر به قرار دادن زانو ها در زیر میزها ی مختلف میسازد.

فواید دیزاین: حلقه کوچک گردشی

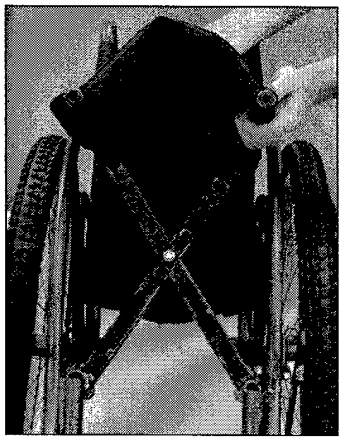


حلقه کوچک گردشی با حد اکثر ویلبیز قابلیت دور خوردن را در جاهای تنگ مهیا میسازد مثل راهرو.

QuickTime™ and a
H.263 decompressor
are needed to see this picture.

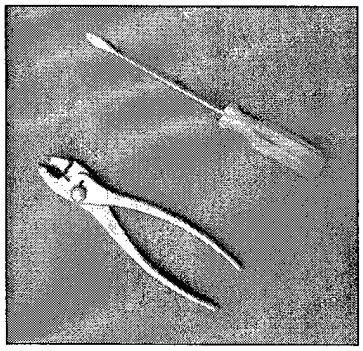
بالای تصویر فوق کلک نمائید برای تماشای فلم

فواید دیزاین: چوکات قاتی پیچ خور



یک چوکات قاتی پیچ خور در ترانسپورتیشن سهولت ایجاد مینماید.

فواید دیزاین: افزار کم



بسته بندی و معیار ویلچر گرد باد مرکز احیای مجدد بین المللی حد اقل به یک پلاس و پیچ کش ضرورت دارد.

فواید دیزاین: ترمیم آسان



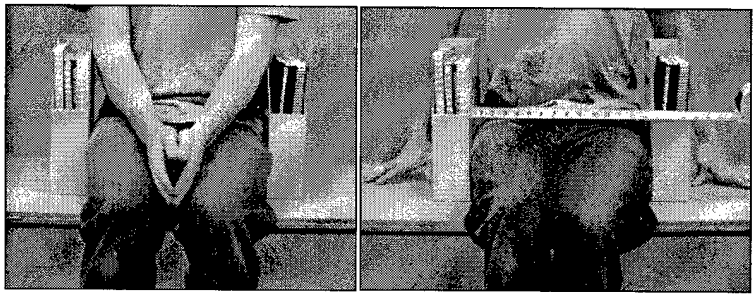
ویلچر گرد باد مرکز احیای مجدد بین المللی پرزجاتی را در بر دارد که میتواند در هر ساحه موجود باشد مثل یک ورکشاپ بایسکل که ویلچر را در هر ساحه قابل ترمیم میسازد.

اندازه

قبل ازشروع پروسه بسته بندی و یا مناسب سازی ویلچر شما باید اندازه سوار کار را بگیرید.

اندازه گیری: بر سیت (بر سرین)

1. سوار کار را در زمین سخت بنشانید.
2. کتاب ها را در اطراف سرین سوار کار بگذارید.
3. به نرمی کتاب ها را به سرین فشار دهید.
4. فاصله بین کتاب ها را اندازه کنید(بر سرین).



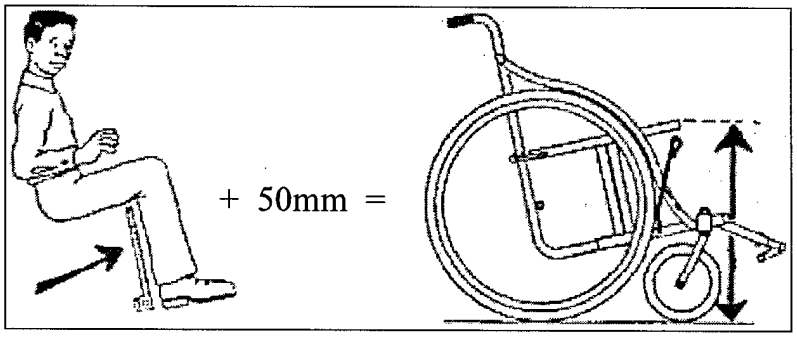
اندازه گیری: ارتفاع سیت

1. از عقب زانو سوار کار تا به پاشنه پای وی اندازه کنید.



اندازه گیری: ارتفاع سیت

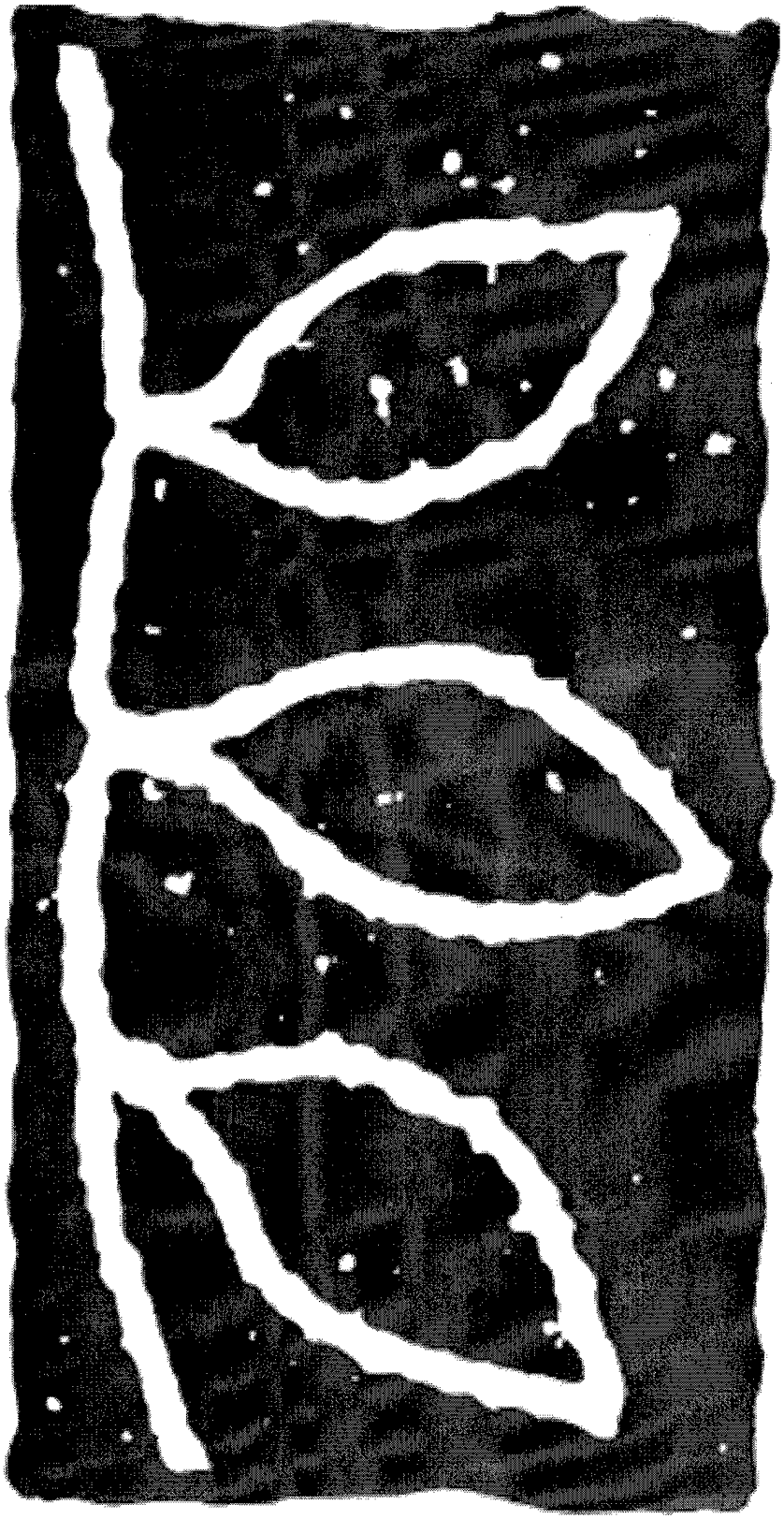
2. mm50 به اندازه آخر(از زانو تا پاشنه پا) علاوه نمائید برای بدست آوردن حد اقل ارتفاع سیت و لبه جلو سیت.



اختتام

شما حال مودل اول از ست مودل های ویلچر گردباد مرکز احیای مجدد بین المللی را تکمیل نموده اید. اگر شما از ابتدا تعقیب کرده باشید شما راجع به فواید و نقصان چندین نوع اساسی ویلچر و مشخصات دیزاین ویلچر گردباد مرکز احیای مجدد بین المللی آموخته اید. شما همچنان باید اندازه لازم سوار کار را گرفته باشید.

در مودل بعدی شما ویلچر گردباد مرکز احیای مجد د بین المللی را بسته بندی خواهید کرد.



دCIR

دګرد باد ویلچر
د مادیول ست

CENTER FOR INTERNATIONAL
Rehabilitation

دګرد باد ویلچر د CIR د مادیول ست

Northwestern University Prosthetic Orthotic Center

این کار تمویل ګردید در بخش انستتیوت ملی تحقیق معیوبیت و احیای مجدد , دیپارتمنت تعلیم و تربیه ایا لات متحده تحت اعانه نمبر H133E980031 و توسط دیپارتمنت دفاع تحت فتوی\ نمبر DAMD17-00-1-0711

© 2002 Center for International Rehabilitation



د CIR دګرد باد ویلچر د مادیول ست

I. معرفي

1. دا کار د امریکا د ښوونې اوروزنې د ځانګې د معیوبیت او بیا رغونې د پلټنې د دانستیتوت د HI 33 e 890031 نمبر بخښنې لاندې او د دفاع ځانګې DAMD 17 – 001 – 0711 نمبر انعام لاندې په یو څه اندازه تمویل شویده

© 2004 Center for International Rehabilitation

قصد څرګندونه:

دا مادیول (پرزې) ست داسې جوړشوی دی چې دبسته کولو روزنې ، توزیع او د ویلچر د استفاده کولو لپاره مرسته وکړي .

داد شپږو څخه لومړي مادیول دي چې نړیوال بیارغوني مرکز اود ګردباد ویلچر انټر نشنل د امریکا د ښوونې او روزنې د ځانګې د معیوبیت او بیا رغاونې د پلټنې انستیتوت په مرسته پر مخ بیول شوی دي .

پيژندګلوي:

دا مادیول د هغه ویلچرتکنیسن دپاره دي چې د ا ویلچر بسته کوي او پرزي يي يو له بل سره تري ، ویلچر چلونکی ته روزنه کوي او د بیا رغاوني او تر میمو لوکار کوي .

دا مادیول د ویلچر اساسي دولونو او د CIR ګردبادد ویلچر د جوړښت ګټي ورپیژني.

راتلونکي مادیولونه د ویلچر د بسته کولو، د بالښت د جوړولو، برابرولو، کارول او ساتنه (مراقبت) او د ویلچر د ترمیمولو په باره کي بحث کوي.

د مادیول هدفونه او مقصدونه:

هدفونه

ددي مادیول هدفونه د ویلچر د اساسي دولونو د ګټي او زیانونو ورپیژندل، د CIR د ګرد باد ویلچر د جوړښت د ګټي په باره کي خبري کوي، او د ویلچر تکنیسین روزنه ده چې وکولاي شي چې د بالښت د جوړولو او د ویلچر سپریدونکي سره په مناسبه توګه د برابرولو لپاره اندازه ګیري وکړي.

د مادیول هدفونه او مقصدونه:

مقصدونه:

ددي مادیول په بشپړیدو سره ویلچر تکنیسین باید وکولای شي چې:

1. د ویلچر ونو د اساسي ډولونو ګټې او زیانونو تشخیص کړي.
2. د CIR د ګرد باد ویلچر د جوړښت ګټې تشریح کړي.
3. هغه خورا ډیري مهمي اندازي ونیسي چې د CIR ګردباد ویلچر سپریدونکي سره د مناسب برابرولو لپاره ضروري دي.

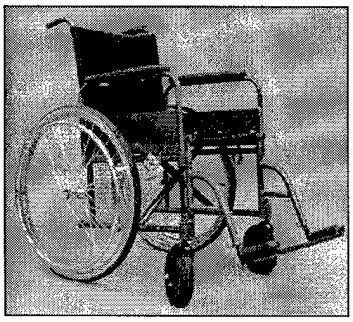
د یو مناسب ویلچر انتخابول:

دا مهمه ده چې یو داسي ویلچر انتخاب شي چې د خپل د استعمالیدو لپاره، او د سپریدونکي هغه فعالیتونو لپاره چې د ویلچر په واسطه تر سره کوي، مناسب دي.

د ویلچر کومه ډولونه موجود دي؟

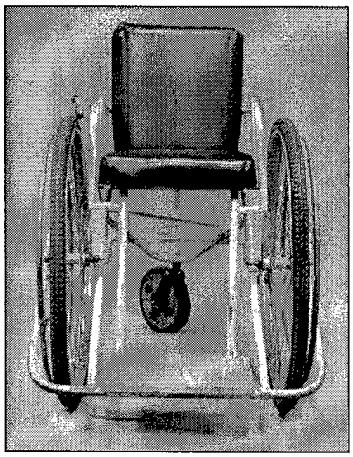
د اساسي ویلچرونو څو ډولونو او دهغې ګټې او زیانونو په راتلونکي مخونو کې معرفي کیږي.

د ویلچر ډولونو: د روغتون کلاسیک ویلچر (1920 کلونه)



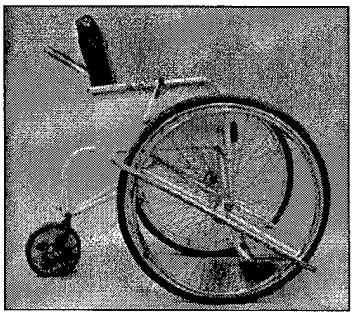
- ګټور د ننه لپاره یوازې په ښوي، اوار،کلک غولي باند(بې له غالي یا فرش نه)
- د ځان پرمخ بیولو لپاره په پورتني وضعیتونو کې اسان دي.
- په اواره توګه قاتیږي او په نتیجه کې دوړنه لپاره ښه دي.
- داسې جوړ شوي دي چې د کښیناستلو نیغ حالت لپاره مناسب دي.
- سپریدونکي باید د تني ښه ټینګتیا ولري.
- که هغه خلک چې د تني ښه ټینګتیا نه لري، په یوه اوږ ده موده کې دا وکاروي د اسکولیوسیس او کیفوسیس ناروغیو سبب ګرځي او د ملا د دیسک لپاره دیر خطر ناک دي.

د ویلچر ډولونو: دري څرخي هکستپ چې د مخکیني څرخونو په واسطه پرمخ بیول کیږي(1965)



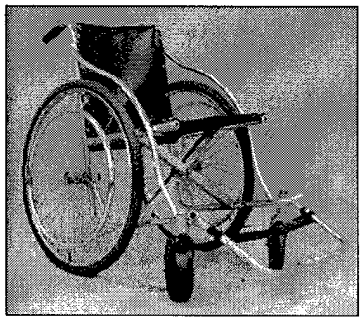
- د اوږدي فاصلې لپاره په نسبتاً لوړي ژوري کنډ کپر ځمکې باندې دیر عالي دي.
- په اساني سره نسبتاً کنډ کپر ځمکې باندې حرکت کوي.
- د هغو خلک د ځان پرمخ بیولو لپاره چې د تني ښه ټینګتیا لري مناسب دي.ځکه کارونکي دي ضرورت لري چې د خنډونو د پاسه دتیریدو لپاره خپل توازن مخکیني خواته وساتي.
- د قاتولو وړ نه دي.

د ويلچر ډولونو: دري څرخي هکستپ چي د مخکيني څرخونو په واسطه پرمخ بيول کيږي(1965) ادامه لري.....



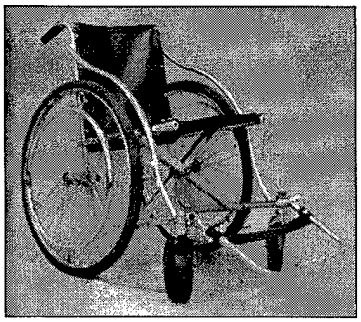
- د څو پټيزه تختي سيټ د فوم بالښت چي هغه خلکو لپاره مناسب دي چي بشپړ حس لري(د هغه خلکو لپاره نه دي چي د ملا تيريي ژوبل شوي دي.)
- تر هر بل ويلچر د د ثقل مرکز يي لوړ دي او ددي سبب ګرځي چي اړخيز ټينګتيا و نه لري.
- د غوندي د ختلو لپاره نه دي او په ريګي خمکه باندي ښه حرکت نه کوي، ځکه چي دختلو په وخت کي وزن د شاتني څرخونو په سر زياتيږي.

د ويلچر ډولونو: ګردباد د څرخ لنډ قاعدي سره(1983)



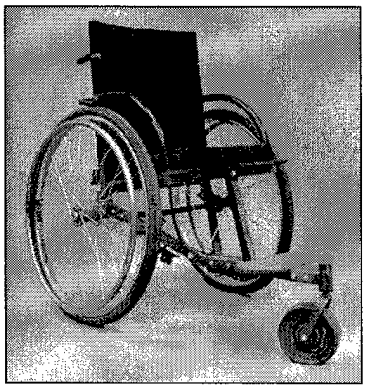
- هر ډول استعمال په نسبتاً زيږ يا کنډ کيږ خمکي باندي.
- د سفرکول لپاره ښه دي ځکه چي په اواره توګه قاتيږي.
- پلن بادي شاتني تايرونه.
- ډير پلن زيمبابوي مخکيني تايرونه چي په نرم خمکي باندي د روان حرکت لپاره مناسب دي.

د ويلچر ډولونو: ګردباد د څرخ لنډ قاعدي سره(1983) جريان لري



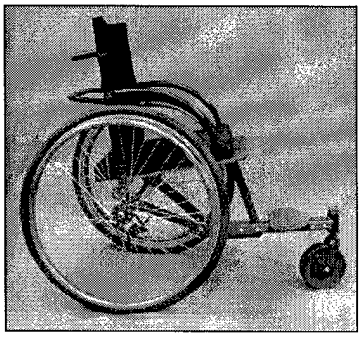
- په سيمه کي ترميميږي.
- 16.5 کيلوګرام
- د سيټ زاويه يي 12-10 درجه دي.
- د څرخ د سطح 4-2 درجه اي زاويه د شه پرمخ بيولو لپاره.
- د روغتو تر کلاسيک ويلچر نه ډير ارخيز ټينګتيا لري.

د ويلچر ډولونو: دري څرخي ويلچر چي د شاتني څرخونو په واسطه پرمخ بيول کيږي(موتي ويشن 1994)



- د زيږ کنډ کپر ځمکه باندي په اساني سره حرکت کوي.
- د خلکو لپاره چي د وجور دوه غږي يي پري شوي ده مناسب دي، مګر د نورو لپاره د پښي تکيي نه لري.
- د دري څرخي ويلچر ګټي او دهغه ويلچرو ګټي چي د شاتني څرخونو په واسطه پرمخ بيول کيږي له خانه سره لري.(په نتيجه کي د خان د پرمخ بيولو لپاره ډير شه دي)

د ويلچر ډولونو: دري ځرخي ويلچر چې د شاتني ځرخونو په واسطه پرمخ بيول کيږي(موتي ويشن 1994)ادامه لري.....



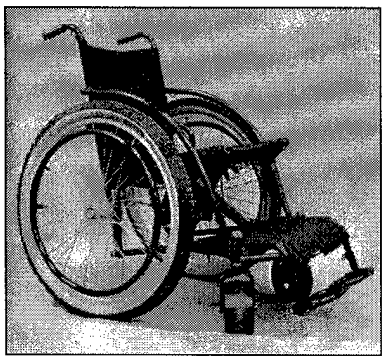
- د قاتولو ور نه دي
- د ډيرو هغه خلکو لپاره چې غړي يې پرې شوي نه وي، په هغه کې پورته او کښته کيدل مشکل دي.
- د هغو خلکو لپاره چې ضعيف کنترول لري ډير په سخته سره اداره کيږي. په هغه وخت کې چې د موانعو نه د باسه تيريږي مخکيني خواته او اړخ خواته چپه کيږي.

د ويلچر ډولونو: ګردباد افريکا(1996)



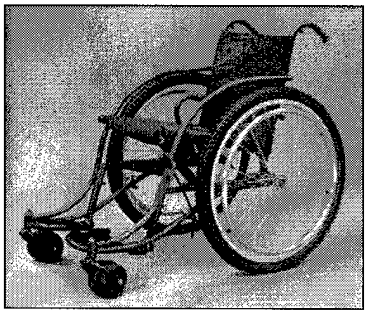
- ګرد باد چې د چرخ لنډ قاعده لري او توپ وهونکي سيت ورسره دي چې د لاندينې فعاليتونو لپاره ګټور دي:
  - د خمکي نه کښته او پورته کيدل
  - په هغه سطحه باندې کارکول چې خمکي ته نږدې وي
  - ځان مينځل او کناراب ته تلل. (د اواره هم سطح کناراب کارول)

د ويلچر ډولونو: ګردباد افريکا(1996)ادامه لري.....



- د هغه ګردباد په پر تله چې د څرخ لنډ قاعدي لري ددي ويلچر د پښې د تکيې جوړول اسان دي.

د ويلچر ډولونو: ګردباد د څرخ اوږده قاعدي سره(CIRګردباد مودل)(2002)

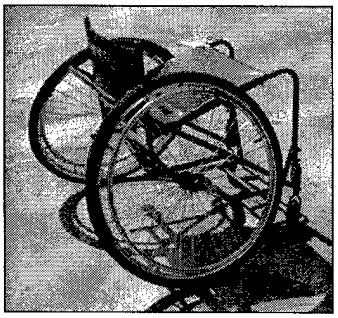


CIR ګردباد ويلچر دهغه ګردباد ويلچر ټولي نښې لري چې د څرخ لنډ قاعدي لري.

- د مخکيني خوا زيات ټينګتيا.
- د تنظيمولو ور پلنوالي.
- د مخکيني خواته تر وروستني خوا پوري د اکسل د تنظيمولو ور ځايونه لري. دا ځايونه اجازه ورکوي چې ويلچر د هر سړي ځانګړي پلنوالي سره برابره شي.

د ویلچر ډولونو: سپورتي ویلچرونه

سپورتي ویلچرونه د خپل کارونو په اساس ډیر ځانګړي دي.

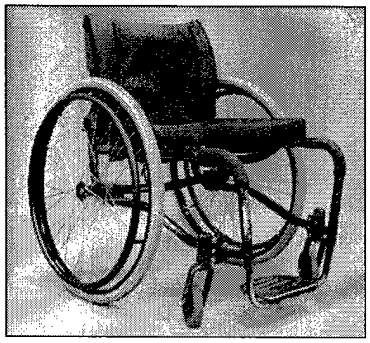


- کلک څلور څرخي (دبستکبال،تینس او داسي نور لوبي لپاره).

کولاي شي چې هر ه ورځ کارول شي، مګر ډوړلو راوړنو لپاره سخت دي.

- دري څرخي د تیز چلولو د مسابقه لپاره: اوږدو مسابقوته اداره کول یي لږ سخته ده.اشترینګ یي روان نه ده.
- ځانګي ویلچرونو (مثلاً د غره دختلو او کښته کیدلو لپاره ، د ساحل او واوره لپاره).

د ویلچر ډولونو: سپورتي ویلچرونه



- سپورتي ویلچرونه سپک دي او د قاتیدو وړ نه دي.
- سره ددي چې د ځانګړي سپورتي فعالیتونو لپاره جوړ شوي ده،خپني خلک هغه د ورځني فعالیتونو لپاره هم کارویي.
- ډوړنو راوړنو لپاره سخت دي ځکه چې نه قاتیږي.

د ويلچر د انتخابولو ملاحظات:

خورا ډير ګټور ويلچرونه دا لاندينې نښې لري:

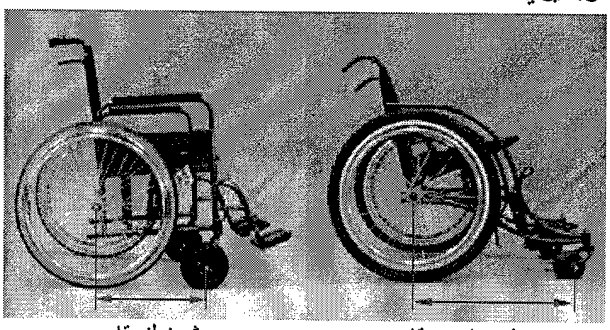
- د سپرېدونکي تر قوت لاندې په اسانتيا سره هر طرف ته حرکت کوي.
- د نورو لپاره هم تيله کول يې اسان ده.
- په مناسب حالت کښيناستل اسانوي.
- جګول يې اسان دي او په اسانتيا سره په موترو نو او بسونو کې ورل کيږي.
- په ويلچر کې پورته کيدل د هغه نه کښته کيدل ډير اسان دي.
- په اساني سره ترميميږي او پرزې يې بدل کيږي.

د CIR ګرد باد ويلچر د جوړښت ګټي

تاسي د ويلچر د څو اساسي ډولونو د ګټي او زيانونو په باره کې معلومات حاصل کړي دي. وروسته له دي نه د CIR ګردباد ويلچر د ګټي په باره کې اطلاع لاس ته راوړي.

د جوړښت ګټي: د څرخ اوږده قاعده (داکسلونو په منځ فاصله)

د CIRګردباد ویلچر داسي جوړ شوي دي چې بې له دي نه چې ویلچر ډیر اوږده کړي ، اعظمي حد ټینګتیا لري. که ارابه وي څرخونو د ویلچر مخکیني خواته یورل شي. د څرخ قاعده اوږدیږي او په نتیجه کي د ویلچر ټینګتیا زیاتیږي.



د څرخ لنډ قاعده د څرخ اوږده قاعده

د جوړښت ګټي: د څرخ اوږده قاعده (داکسلونو په منځ فاصله)

هغه ویلچرونو چې د څرخ لنډ قاعده لري، څنګه چې په تصویر کي ښودل شوي ، که چیرې د یو ډبري یا مانع سره ولګي په اساني سره مخکیني خواته چپه کیږي.

CIRګرد باد ویلچر داسي جوړ شوي دي چې ډیر کم احتمال شته چې مخکیني خواته چپه شي. یا نې دا که یو مانع سره ولګي، ټینګ او ثابت پاتې کیږي.



هغه ویلچر چې د څرخ لنډ قاعده لري په اساني سره مخکیني خواته چپه کیږي.

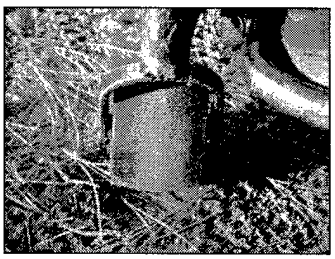
د جوړښت ګټي: د څرخ اوږده قاعده (داکسلونو په منځ فاصله)

د CIRګردباد ویلچر څرخ اوږده قاعده مخکيني څرخونو باندي وزن کموي او ددي سبب ګرځي چي ویلچر په نرمي ځمکي باندي په روانه توګه حرکت وکړي او په اسانتیا سره د کوچني موانعو د پاسه تیر شي.

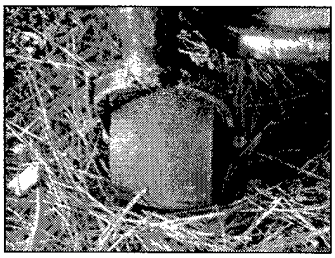


د جوړښت ګټي: د یر پلن ارابه اي څرخونه

دیر پلن نرم ارابه اي څرخونه د روان حرکت سبب ګرځي حتي په نرمه ځمکه باندي.



حرکت په ریګي ځمکه باندي



حرکت په کاج پاڼي باندي

د جوړښت ګټي: د څرخ اوړده قاعده او پلن عرابه اي څرخونه

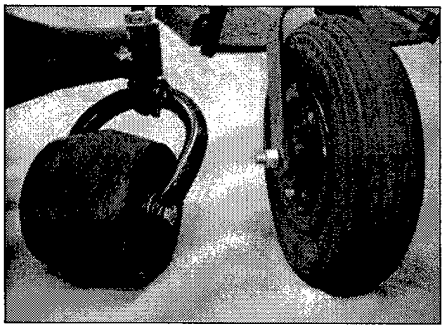
د يو څرخ اوړده قاعده او ارتجاعي پلن ارابه اي څرخونه د ويلچر حرکت په د برونو او نا هواره ځمکې باندې ټينګ او ثابت کوي بې له دي نه چې د ويلچر مخکيني خواته چپه کيدو سبب وګرځي.





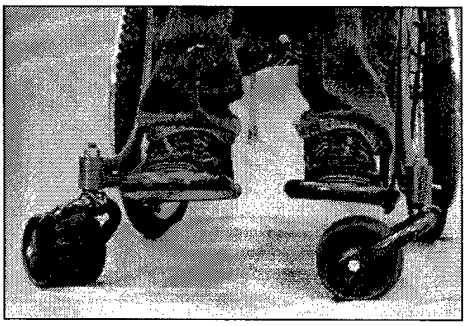
د جوړښت ګټي: کم قطر ارابه اي څرخونه

کوچني اما پلن څرخونه د همغه څرخونه په شان چې نري دي، زيات قطر لري، او په معمولي توګه په ويلچرونو باندې کارول کيږي. په اساني سره په لوړي ژوري او کند کپر ځمکې باندې حرکت کوي.

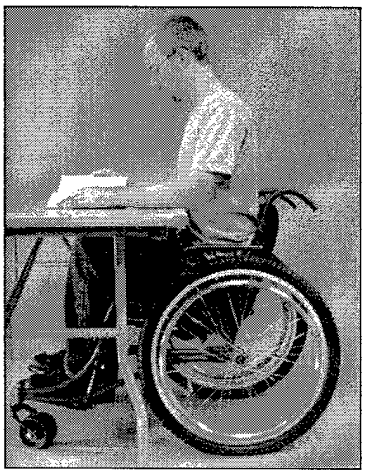


د جوړښت ګټي: کم قطر ارابه اي څرخونه

د ارابه اي څرخونو د قطر کمول دوي ته اجازه ورکوي چې د سپرېدونکي د پوندي د شا پر خاي د هغه د پښې د کوټي لاندې خاي ونيسي دا کار د څرخ قاعده تر ممکنه حده پوري اوږدوي بې له دي نه چې ويلچر اوږد کړي.



د جوړښت ګټي: د زنګون کم لوړ والي



که کوچني ارابه ئي څرخونه د پښې د ګوټي لاندې خاي نيسي د پښې تکيې ته اجازه ورکوي چې تر ممکنه حده پوري خمکي ته نږدي شي تر څو د سپرېدونکي زنګون زيات لوړوالي ونلري. که زنګونه لوړوالي کم وي سپرېدونکي کولاي شي چې خپلې پښې د دوړ دول ميزونو لاندې ټير کړي.

د جورښت ګټي: د څرخيدلو کو چني دايره

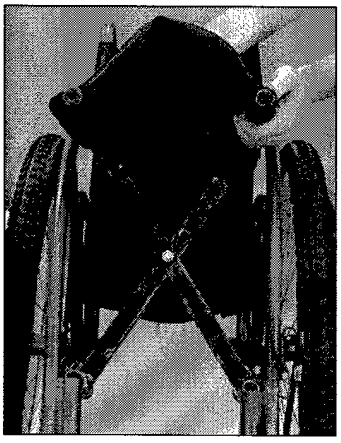


د څرخيدلو کوچني دايره او دځرخ حد اعظمي قاعده ويلچر ته اجازه وركوي چې په کوچني او تنګ خاي لکه دهليز کي په اسانتيا سره وځرخي.

QuickTime™ and a
H.263 decompressor
are needed to see this picture.

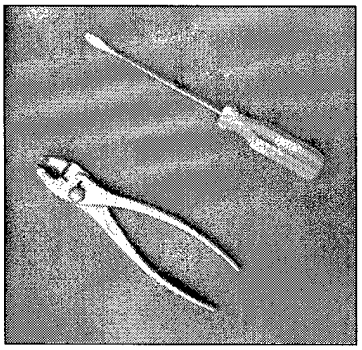
په پورتني تصوير باندي کليک وکړي تر څو ويډيو چالان شي

د جورښت ګټي: ارتجاعي (کمیدونکي) قاتيدونکي چوکات



يو ارتجاعي قاتيدونکي چوکات ددي سبب ګرځي چې ويلچر په اساني سره وړي او راوړي شي.

د جوړښت ګټي: ډير ساده سامان



د CIR ګردباد ویلچر د بسته کول او تنظیمول، حد اقل ، یوازي یو پلاس او یو پیچ کش ته اړتیا لري.

د جوړښت ګټي: په اساني سره ترمیمیږي



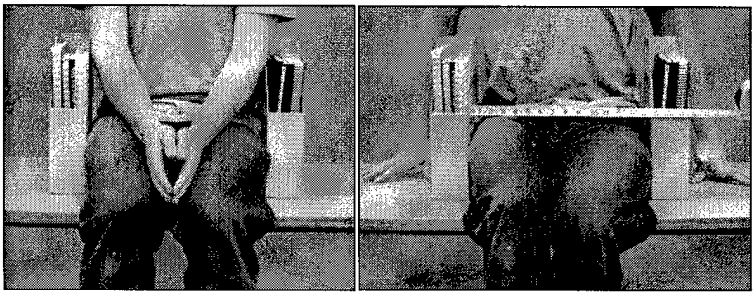
CIR ګردباد ویلچر داسي پرزي کاروي چې په سیمه، مثلاً د یو بایسکل جوړونکي په دکان، کې موجود وي دا کار ددي سبب ګرځي چې ویلچر په سیمه کې ترمیم شي. یا نې نورو لرې خایونو ته اړتیا نه پیدا کیږي.

اندازه ګيري:

مخکي له دي نه چي تاسي د ويلچر په بسته کول او برابرولو شروع وکړي، بايد چي ځيني مهمي اندازي د سپريدونکي لپاره ثبت کړي.

اندازه ګيري: د سيټ بر (د ورون بر)

1. سپريدونکي ته ووايي چي په يوه کلک سطح باندي کښيني.
2. د سپريدونکي د ورونونو په اړ خونو باندي کتابونه کيږدي.
3. کتابونه په نرم والي سره ورونو نو خواته ټيله کړي.
4. د کتابونو ترمنځ کومه فاصله چي دي هغه اندازه کړي.



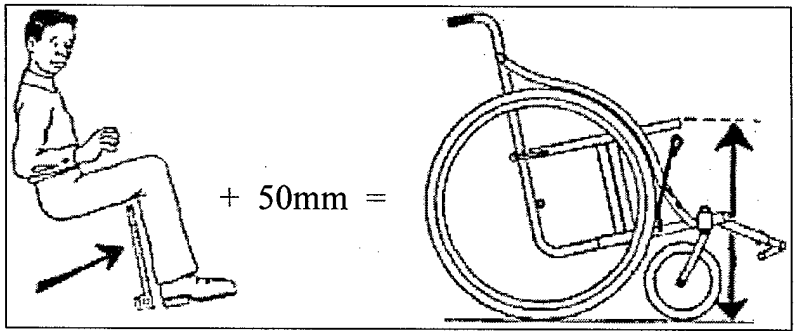
اندازه ګيري: د سيټ لوړوالي

1. د سپريدونکي د زانګون د شا څخه د هغه تر پوندي لاندي اندازه کړي.



اندازه ګيري: د سيټ لوړوالي

2. په هغه اندازه چې د زانګون د شانه د پوندي تر لانديني برخي پورې اخيستل وي 50 mm اضافه کړي تر څو چې د ويلچر په مخکيني خوا کې د سيټ اقل حد لوړوالي تر لاسه شي.



نتيجه:

تاسي اوس د CIR ويرلوند ويلچر لومړي مادیول تکمیل کړي دي. که تاسي دا مادیول تعقیب کړي وي اوس د ویلچر اساسي دولونو او د CIR ګردباد ویلچر د جوړښت ګټي او زیانونو ورپیژني اود ویلچر سپریدونکي سره په مناسبه توګه د برابرولو لپاره اندازه ګیري ګړي وي.

و وروستي مادیول د CIRګردباد ویلچر د بسته کولو په باره کي بحث کوي.

CENTER FOR INTERNATIONAL REHABILITATION
Annual Report to the Department of Defense
#DAMD17-00-1-0711

Appendix B

Latin America Training Results
Central America Regional Newsletters
Balkan Training Results

			TRANSRADIAL (TR)				TRANSHUMERAL (TH) *			
Name	Notes	Center	Entry Written	Entry Practical	Exit Written	Exit Practical	Entry Written	Entry Practical	Exit Written	Exit Practical
Berta Garcia		AGREL	37.0	25.0	48.9	82.4	37.0		71.0	84
Victor Hugo Granados	1	CADEG	44.0	51.0	-	-				
Hugo Waldemar Castillo		IGSS	50.0	44.0	56.8	84.0	36.0		53.0	90
Cesar Negreros		IGSS		63.0	70.5	84.0	57.0		76.0	87
Otto Ulin Sian		IGSS	44.0	61.0	80.7	84.0	53.0		80.0	90
Luis Guillermo Martinez		CENAPRORTO	-	61.0	85.2	84.0	69.0		86.0	84
Mario Francisco Rodriguez		CENAPRORTO	61.0	68.0	70.5	85.0	71.0		90.0	92
Freddy Hernandez		CENAPRORTO	50.0	66.0	87.5	84.0	76.0		94.0	92
German Saul Castillo		La Trinidad	78.0	61.0	84.1	84.0	61.0		80.0	97
Robert Moncada		La Trinidad	-	78.0	86.4	91.3	67.0		89.0	87
Mario Jose Icaza		Walking Unidos	-	45.0	76.1	81.1	61.0		81.0	77
Zaida Montenegro		Walking Unidos	-	53.0	80.7	84.0	61.0		84.0	83
Roque Ramirez	1	Walking Unidos	-	-	-	-				
Jose Oscar Miranda		CERPROFA	64.0	61.0	76.1	86.5	59.0		84.0	87
Anibal Salinas R.		CERPROFA	65.0	44.0	73.9	94.6	74.0		83.0	89
Victor Leiva		FUNTER	66.0	64.0	77.3	86.0	50.0		79.0	90
Rene Esteves		FUNTER	67.0	68.0	75.0	83.3	56.0		79.0	90
Juan Ventura		indepen	73.0	75.0	89.8	97.2	76.0		86.0	87
Mario Garcia		indepen	40.0	58.0	79.5	88.5	50.0		76.0	80
Jose Alfredo Bonilla		ISRI		57.0	48.9	90.0	49.0		90.0	71
Francisco Menjivar	2	ISRI	-	-	79.5	91.0				
Olga Maribel Monge de Quintanilla		ISRI San Miguel	58.0	36.0	54.5	84.6	41.0		59.0	71
Manuel Bonilla		PODES	60.0	39.0	56.8	79.4	59.0		77.0	87
Freddy Valladares		PODES	63.0	49.0	87.5	81.7	74.0		89.0	91

Notes
1. No longer on the DL program
2. Did not participate on the TR entry evaluation.

			TRANSTIBIAL				TRANSHUMERAL *			
Name	Notes	Center	Entry Written	Entry Practical	Exit Written	Exit Practical	Entry Written	Entry Practical	Exit Written	Exit Practical
Walter Alfredo Mancio		IGSS	4.6	6.5	8.6	8.1	5.4	NO		
Edgar Manuel Gil		IGSS	5.6	5.1	8.4	8.4	5	NO		
Wenceslao Quiej Lopez		Fund. Pediatrica	1.4	2.3	7.1	8.3	4.4	NO		
Edwin Arnoldo Leal		Fund. Pediatrica	2.5	4.1	6.3	7.5	2.3	NO		
Abraham Mendoza Cruz		CERPROFA	2.3	6.0	7.0	8.0	2.9	NO		
Neomicio A. Meneses		CERPROFA	3.6	5.6	7.0	8.9	3.9	NO		
Manuel de Jesus Orellana		PODES	6.5	6.4	8.2	9.1	5.8	NO		
Amilcar Fernando Garcia		ISRI	5.6	6.5	8.4	9.3	6.2	NO		
Henry Alcides Mendez		Hosp. San Felipe	2.8	4.5	6.3	7.3	3.7	NO		
Santos David Flores		Hosp. San Felipe	3.6	5.1	7.0	9.0	3.8	NO		
Gertrudis Velasquez		Hosp. San Felipe	1.1	4.4	7.0	7.0	3.5	NO		
Neptali Garcia		TELETON	1.7	2.2	7.1	7.8	2.3	NO		
Jose Luis Quiroz		TELETON	1.0	2.9	7.5	7.8	3.7	NO		
Ivan Dimitri Meza		TELETON	1.3	1.5	6.1	7.1	4.4	NO		
Jorge Edgardo Carvajal		CAMO	3.4	4.5	7.6	7.7	3.7	NO		
Ruth Nereyda Flores	1	La Trinidad	1.8	5.0	7.6		3.1	NO		
Juan Gustavo Lanzas	2	Walking Unidos	1.7	3.0	6.3	7.2	3.1	NO		
Mauricio Antonio Canales		CENAPRORTO	5.4	6.0	8.9	8.9	5.4	NO		
Douglas F. Jimenez		CENAPRORTO	3.7	5.4	7.6	8.3	4.6	NO		
Aulio Fernando Paz		CENAPRORTO	2.8	4.5	7.0	7.5	4.4	NO		
Noel Rodríguez	2	CENAPRORTO					NO	NO		
Carmen Niño	3	CENAPRORTO					NO	NO		
María Elena Gómez	3	CENAPRORTO					NO	NO		
Ghazi Yasir Lazo	3	CENAPRORTO					NO	NO		
Aris Manuel Reyes	3	La Trinidad					NO	NO		
William Cabello	3	Vida Nueva					NO	NO		
Alvaro Pérez Mayrena	3	Vida Nueva					NO	NO		
Walter Aguilar	3	Vida Nueva					NO	NO		
Duilio Barreto	3	Walking Unidos					NO	NO		

Notes

1. Pending. Did not participate on the TT Practical Final Evaluation, she had a cirugy just before the evaluation.
2. No longer on the DL program
3. They were accepted to the DL after the TT module. No TF entry test was done.

* Final TF evaluation will be conducted later this year.

NOTICIAS DE REHABILITACION INTERNACIONAL

CIR

BOLETIN DEL CENTRO PARA LA REHABILITACION INTERNACIONAL

La Red del Centro para la Rehabilitación Internacional

Fred Navarrete
Coordinador Regional de la Red CIR

El Centro para la Rehabilitación Internacional formó como parte de sus objetivos estratégicos la Red del Centro para la Rehabilitación Internacional, una red de personas, instituciones locales y regionales que trabajan en el campo de la rehabilitación. La Red CIR es un recurso innovador donde todos los actores en el área de la rehabilitación pueden colaborar, compartir información y beneficiarse del conocimiento de otros. A través de esta Red los proveedores de servicios, consumidores, grupos que abogan por las personas con discapacidad tienen la capacidad de intercambiar inquietudes, conocimientos, tecnologías, etc.

En Latinoamérica no se contaba con un recurso de este tipo que trascienda las fronteras de los países, que aunque hablamos el mismo idioma y compartimos culturas muy similares, ha existido por muchos años deficiencias en los mecanismos de comunicación entre instituciones afines.

La Red CIR trata de aliviar la necesidad que existe de contar con información pronta y actualizada de nuevas tecnologías, de métodos probados y utilizados globalmente y de un espacio para conocer a otras instituciones y personas que trabajan para llevar la rehabilitación a las personas que lo necesitan.

La Red CIR esta diseñada para que la diseminación de la información se realice a través del uso de las tecnologías de información y de telecomunicaciones modernas. Estas tecnologías incluyen el uso del Internet, charlas en línea, foros de discusión, listas de correo electrónico, además de materiales impresos.

Servicios de la Red CIR

Los servicios que están disponibles para los miembros de la Red CIR van desde publicar información de contacto personal e institucional para beneficio de otros miembros de la región, participar en foros de discusión de casos presentados por CIR o por miembros, hasta participar en programas de formación continua a distancia.

Directorio Regional de Recursos de Rehabilitación

Una vez registrado cada miembro de la Red puede proveer y actualizar la información de contacto personal e institucional, cobertura geográfica, servicios ofrecidos. Esta información es compilada y almacena en una base de datos que está disponible en el sitio web del CIR junto con una herramienta de búsqueda que permite ubicar centros de servicio en la región a través de diversos criterios.



Técnicos centroamericanos realizando sus prácticas durante el Taller Teórico-Práctico de Prótesis Transfemoral Tipo Isquiocontenido realizado en San Salvador, El Salvador

Educación a Distancia

En colaboración con la Universidad Northwestern y el Instituto de Rehabilitación de Chicago, el CIR ha desarrollado módulos de entrenamiento en el área de prótesis y órtesis. Desde Mayo del 2001, 24 técnicos protesistas y ortesistas de Guatemala, El Salvador y Nicaragua están siendo entrenados en el Curso de Prótesis de la Extremidad Inferior y el Curso de Prótesis de Extremidad Superior.

Monitoreo Internacional de los Derechos de las Personas con Discapacidad

El Monitoreo Internacional de los Derechos de las Personas con Discapacidad es una iniciativa de la Alianza Internacional de Discapacidad y el CIR para documentar, en cada país, el progreso, los problemas y barreras que experimentan con discapacidad alrededor del mundo. Los miembros de la Red CIR pueden registrarse para participar como investigadores locales dentro de su país y contribuir a este esfuerzo global.

¿Cómo registrarse en la Red CIR?

1. Visite http://www.cirnetwork.org
2. Seleccione el enlace "Red CIR"
3. Seleccione "Registro" para registrarse.

Monitoreo Internacional de los Derechos de las Personas con Discapacidad

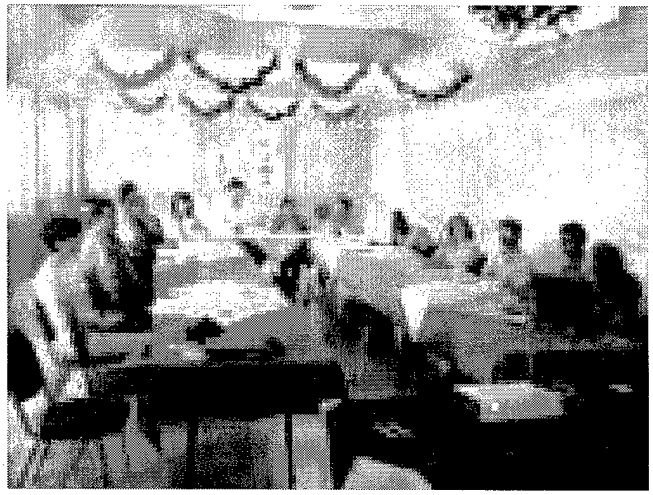
María Verónica Reina
Coordinadora Regional del IDRM

El Monitoreo Internacional de los Derechos de las Personas con Discapacidad IDRM es un informe anual propuesto para documentar el progreso, los problemas y las barreras que experimentan las personas con discapacidad en sus respectivos países. Los objetivos del proyecto IDRM son promover la plena inclusión y participación de las personas con discapacidad en la sociedad y avanzar en el área internacional de los derechos humanos para asegurar que los derechos de las personas con discapacidad sean respetados y se cumplan todas las disposiciones al respecto.

La misión del IDRM se está llevando a cabo a través de un vasto entrenamiento de los investigadores, de la recolección de datos, y del análisis y distribución de los mismos. La Fase I del IDRM ya comenzó y ocupará un plazo de alrededor de 18 meses, entre enero de 2003 y junio de 2004 centrándose en los países del Caribe, América Latina y Norteamérica. El Centro para la Rehabilitación Internacional (CIR) ha realizado una prueba del instrumento de investigación en los países de Nicaragua y El Salvador. Este trabajo ha sido culminado recientemente, y los resultados arrojados son más que satisfactorios. Los investigadores, personas con discapacidad y colaboradores pertenecientes a ONG locales, han podido recoger información muy valiosa que describe con profundidad la situación de las personas con discapacidad en dichos países. Los informes correspondientes serán publicados en el mes de abril.

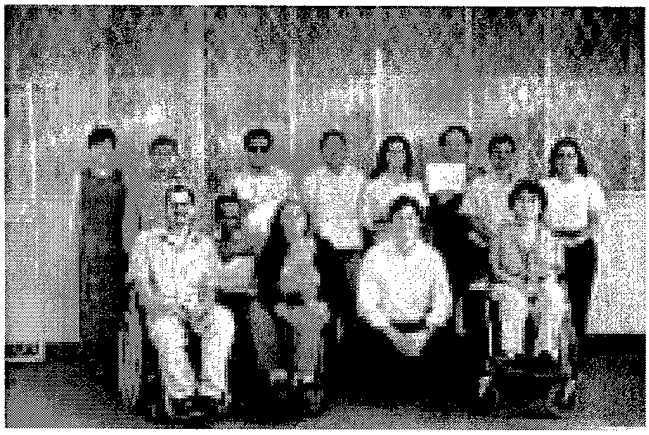
Cabe destacar que una convocatoria para nuevos investigadores está siendo distribuida a los 26 países restantes del hemisferio. Nuestro objetivo es contar con investigadores que serán elegidos entre los promotores más destacados de los derechos de la discapacidad en la región.

Durante la Fase I del proyecto, los investigadores serán reunidos para asistir a dos importantes talleres de entrenamiento regional bajo el patrocinio del CIR en orden a desarrollar sus habilidades de investigación y promoción de los derechos de las personas con discapacidad. El primero de esos talleres se realizará en paralelo a la consulta regional del Comité Especial en Quito, Ecuador en abril de 2003. El segundo taller tendrá lugar paralelamente con la reunión del Comité Especial en junio de 2003 en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York. El CIR actualmente está activamente comprometido en un diálogo con representantes de la Organización Panamericana de la Salud para articular los talleres de entrenamiento en las Américas. El momento y la ubicación de ambos talleres permitirán a los investigadores ser activos participantes en el proceso del Comité Especial. Los investigadores del IDRM serán testigos directos del proceso del Comité Especial y tendrán la oportunidad de llevar ese conocimiento de vuelta a sus países para compartirlo con otros promotores de los derechos de las personas con discapacidad a nivel local.



Sesión de entrenamiento para investigadores locales de El Salvador. Validación del instrumento de investigación. San Salvador, El Salvador. Enero 2003.

Finalmente, el informe del IDRM sobre los derechos de las personas con discapacidad en las Américas se publicará y distribuirá ampliamente entre las organizaciones gubernamentales, intergubernamentales y no gubernamentales, los medios de comunicación y el sistema de las Naciones Unidas. Una base de datos on line accesible garantizará que dicha información tópica y a tiempo esté disponible con facilidad para las partes interesadas. De este modo, el proyecto IDRM se inscribe como un instrumento de investigación-acción, no sólo ahondando el conocimiento en materia de discapacidad en la región sino y sobre todo, generando un elemento que podrá ser vivamente utilizado en la defensoría de los derechos de este colectivo.



Sesión de Evaluación de la Fase I del Programa de Monitoreo Internacional de los Derechos de las Personas con Discapacidad (IDRM), con la participación de investigadores locales de Nicaragua y El Salvador. Managua, Nicaragua, Marzo 2003.

Detección Temprana de Discapacidades

Désirée Román
Coordinadora del Proyecto FACES

La Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) y el Centro para la Rehabilitación Internacional (CIR) realizaron una Reunión Internacional de Expertos en Detección Temprana de Discapacidades en niños y niñas menores de 6 años. Dicho evento se llevó a cabo en Managua, Nicaragua del 30 de Septiembre al 2 de Octubre del 2002. Participaron expertos en el tema procedentes de Chile, Venezuela, Argentina, Nicaragua, Cuba,

Este boletín fue financiado por el "National Institute on Disability and Rehabilitation Research" (NIDDR) del Departamento de Educación de los Estados Unidos, bajo el donativo número H133E9800031. Las opiniones expresadas en esta publicación son aquellas del receptor del donativo y no necesariamente refleja la opinión del Departamento de Educación.

Jamaica y E.E.U.U. Asistieron a la reunión 50 profesionales de organismos nacionales e internacionales, y funcionarios del Gabinete Social del Gobierno de Nicaragua. Durante la reunión se identificaron instrumentos (guías), y estrategias de detección temprana, y se valoró la adaptación de modelos de detección para la región. Cómo resultado de la reunión, en Octubre y Noviembre, el CIR, en coordinación con la Comisión Nacional de Rehabilitación con Base en la Comunidad (RBC), integrada por la Asociación de Padres de Familia "Los Pipitos" y los Ministerios de Educación, Cultura, y Deportes, Salud y Familia; llevó a cabo un pilotaje de dos instrumentos presentados en la reunión de expertos para detectar la discapacidad a temprana edad. El propósito del pilotaje fue evaluar la idoneidad y la efectividad de los instrumentos en el contexto Nicaragüense.

Previo al pilotaje, veintidós trabajadores de RBC recibieron capacitación del CIR para el manejo de los instrumentos- "Las Diez Preguntas" (Durkin, et. al. 1990) y "Edades y Etapas: Un Cuestionario Completado para Padres" (Bricker y Squires, 1988). "Las Diez Preguntas", consideradas culturalmente apropiadas, son preguntas sencillas sobre el desarrollo de los niños para detectar discapacidades serias en las áreas cognitiva, motora, visual, auditiva y neurológica (convulsiones) en niños de 2 a 9 años. El cuestionario "Edades y Etapas" parte de las observaciones de los padres sobre el desarrollo de sus hijos y su comparación con otros niños de su barrio. Este cuestionario permite detectar tempranamente el retraso en el desarrollo y otras discapacidades en niños de 4 a 60 meses de edad y monitorear el progreso del niño(a). Las preguntas son sencillas, ilustradas y basadas en actividades cotidianas de la niñez. Durante la capacitación, los trabajadores de RBC revisaron detenidamente las preguntas y el cuestionario, e hicieron valiosas contribuciones para su adaptación a Nicaragua.

Para administrar las "Diez Preguntas" a padres de familia se escogieron 5 centros de salud de Managua que estaban en capacidad de darle seguimiento a los niños que se detectaran de alto riesgo o con discapacidad. A los padres que llegaban a estos centros de salud para la vacunación o consulta médica de sus niños, se les invitó a participar en la actividad. Para confirmar los resultados de las "10 Preguntas" a los niños y niñas a quienes se les detectaron signos de alerta o discapacidad, se les dió seguimiento en sus hogares administrando a los padres "Edades y Etapas: Un Cuestionario Completado por los padres para Evaluar a los Niños". Al finalizar el pilotaje se realizó una reunión con todo el equipo que participó en la investigación a fin de compartir experiencias y compartir retroalimentación sobre los instrumentos.



Mesas de trabajo durante la Reunión Internacional de Expertos en Detección Temprana de Discapacidades de niños y niñas menores de 6 años, realizada en Managua, Nicargua.

Una de las conclusiones del estudio piloto fue el interés de los participantes en promover la utilización de estos instrumentos en centros de desarrollo infantil, preescolares. Así mismo, los participantes del Ministerio de Salud manifestaron su interés en incluir las "Diez Preguntas" en los centros de salud como parte de su programa materno infantil. Otro resultado del pilotaje fue la decisión de diseñar e implementar un programa de capacitación para los ministerios y organizaciones en Nicaragua que desean realizar actividades de detección temprana. Los procedimientos que se van a recomendar en la capacitación tendrán su fundamentación en la experiencia adquirida durante el pilotaje de detección temprana y en las recomendaciones de los trabajadores de RBC (Reporte de Estudio Piloto, 2002). La capacitación se llevará a cabo a mediados de año y participarán trabajadores de RBC y otras organizaciones.

ACTIVIDADES EN CENTROAMERICA

Talleres "Educando a través del Arte", Septiembre 2001 a Marzo 2002

Evaluación Final Teórico-Práctica del Módulo de Prótesis Transtibial, 7-18 de Enero de 2002.

Prueba de Campo Investigación "Pie Protésico Shape & Roll", Abril a Junio 2002.

Entrenamiento de Uso de los Instrumentos de "Medición de Resultados de los Servicios ofrecidos a Personas con Discapacidad de Centro América", Abril 2002.

Validación de Instrumento del "Módelo Ecónomico de Servicios Protésicos", Junio 2002, FUNTER, El Salvador

Evaluación Final Teórico-Práctica del Módulo de Prótesis Transfemoral, 24 de Junio al 5 de Julio 2002.

Prueba de Campo de los Instrumentos de "Medición de Resultados de los Servicios Protésicos ofrecidos a Personas con Discapacidad de Centro América", 15 de Julio de 2002 a 14 de Julio de 2004.

Taller de Entrenanimiento del Uso del "Sistema CIR de Toma de Médidas", 20-23 de Agosto de 2002.

Reunión de Expertos Internacionales sobre "Detección Temprana de Discapacidades en Niño(as) de 0-6 Años", 30 de Septiembre al 2 de Octubre de 2002.

Capacitación y Pilotaje de Detección Temprana de Discapacidades utilizando los Instrumentos "Las Diez Preguntas" y "Edades & Etapas", Octubre y Noviembre de 2002.

1a Reunión del Panel Educativo, Programa de Educación a Distancia del CIR, 13 de Diciembre 2002.

Taller Teórico-Práctico de Prótesis Transfemoral Tipo Isquiocontenido, 17-19 de Diciembre 2002.

Sesión de Entrenamiento a los Investigadores Locales del Programa de "Monitoreo Internacional de los Derechos de las Personas con Discapacidad", 13-18 de Enero 2003.

Evaluación Inicial Teórico-Práctica del Módulo de Prótesis Transradial, 23 al 30 de Enero de 2003

Sesión de Evaluación de la Guía de Investigación del Programa de "Monitoreo Internacional de los Derechos de las Personas con Discapacidad", 4, 5 de Marzo de 2003.

Oficina Regional
Calle El Pedregal y Av. L-E,
Jardines de la Hacienda,
Ciudad Merliot,
Antiguo Cuscatlán,
El Salvador, C.A.

Centro para la
Rehabilitación
Internacional

C I R

C I R

El Centro para la Rehabilitación Internacional

CIR, una organización sin fines de lucro, trabaja en colaboración con el Instituto de Rehabilitación de Chicago (RIC), el Centro de Prótesis y Ortesis de la Universidad Northwestern (NUPOC) y el Departamento de Asuntos de Veteranos del Sistema de Salud de Chicago (VAHCS), para acabar con la muerte, amputaciones y discapacidad causada por las minas terrestres antipersonales. CIR, nació como una división de Médicos en Contra de las Minas (PALM), y opera el RERC con el apoyo del Departamento de Educación de los Estados Unidos (NIDDR). El RERC está desarrollando productos de movilidad de alta calidad y bajo costo, así como también tecnologías de rehabilitación para sobrevivientes de minas antipersonales y personas con discapacidades en general.

Centro para la Rehabilitación Internacional

renovando el potencial humano. renovando el potencial humano. renovando el potencial humano.

CIR

Informe Técnico

Un foro para compartir algo mejor, más barato y más rápido

Hiperplasia verrugosa: Un problema de las cuencas de las prótesis de extremo abierto.

Yeongchi Wu, M.D.

La piel humana sirve como un límite entre el cuerpo y su ambiente circundante. Protege los órganos interiores y es la primera barrera contra los organismos infecciosos. Para el amputado, la piel del miembro residual tiene otra función importante, soportar la tensión mecánica del uso del dispositivo protésico.

La piel consiste en dos capas distintas, la epidermis y la dermis (Fig. 1). Bajo estas dos capas hay otra capa de tejido hipodérmico. La dermis es más gruesa que la epidermis y proporciona fuerza y elasticidad limitada a la piel. Contiene tejido conjuntivo, como fibras de colágeno que sostienen glándulas, folículos pilosos, vasos sanguíneos, vasos linfáticos, y nervios. Hay cuatro sub-capas en la epidermis. Sus células más profundas se nutren de fluido extracelular proporcionado debajo de la dermis vascular. En el interior en la mayoría de las capas de la epidermis hay células basales que crecen en las células epidérmicas exteriores.

La capa exterior de epidermis es de células muertas que son planas como sobres llenos de queratina manteniéndose unidos por un material consolidado de un espesor de 15 a 25 capas. Esto hace a la piel dura y elástica. Bajo condición normal, el tejido con fluido rico en oxígeno desde los vasos

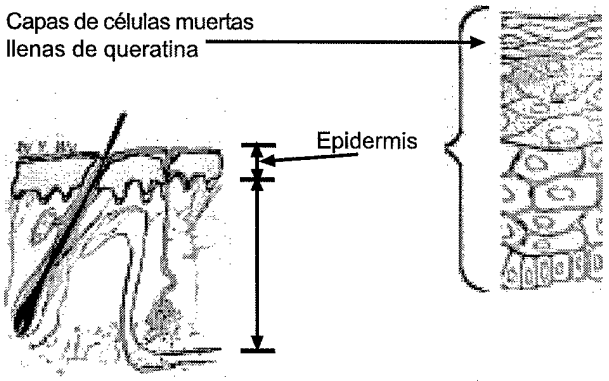


Fig. 1. Estructura de la piel humana

sanguíneos a los capilares circula entre las células de tejido, proporcionándoles oxígeno vital y nutrientes, y es entonces retornado a los capilares venosos y a los vasos linfáticos. La cirugía de la amputación rompe esta circulación normal causando acumulación de fluido del tejido (edema) en el sitio de la amputación.

El edema post- operatorio puede prevenirse por la aplicación apropiada de una compresión gradual más proximal que distal. Esto reduce el fluido que está llegando a través de los capilar arteriales en el tejido dónde la circulación se daña.

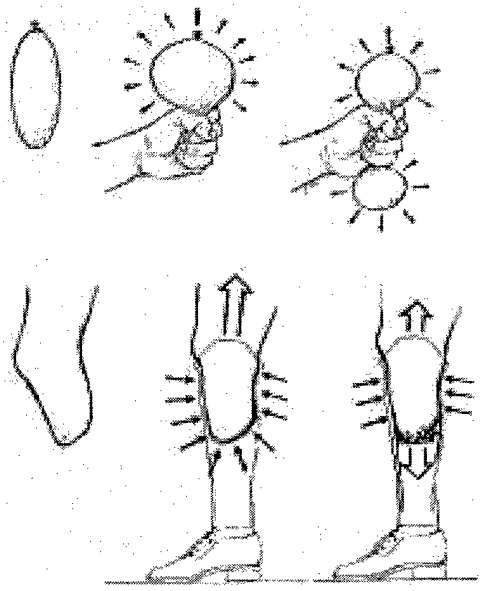


Fig. 2. Al sostener un globo por el extremo empujará el aire dentro de él hacía arriba. Al apretar el globo por el medio empujará el aire hacia ambos extremos (figuras de arriba). Similarmente, dentro de una cuenca de de contacto total (figura de abajo en medio), no se desarrollará ningún edema en el miembro residual. En una cuenca de extremo abierto (figura de abajo a la derecha), la fuerza constrictora durante el soporte de peso reducirá el retorno venoso y linfático, resultando inevitablemente en un edema distal crónico y hasta en hiperplasia verrugosa.

En el diseño de cuencas de extremo abierto, la compresiónocurre principalmente alrededor del área proximal del miembro residual mientras ningún contacto ocurre en el extremo distal. La constricción proximal causará encogimiento proximal pero dilatando (edema) la porción distal, como muestra la ilustración (Fig. 2).

Normalmente, la capa de la superficie de la piel (células muertas con queratina) está constantemente renovándose por las acciones naturales como la fricción de la ropa o el lavado. Si la queratina no se renueva bajo ciertas condiciones, por ejemplo, dentro de un yeso de fractura o una cuenca de

extremo abierto , esta se acumulará, creciendo más espesor y más espesor. Cuando la queratina se pone más dura, seca y menos flexible, el edema en las áreas circundantes o el peso que soporta durante la marcha podría estirarlo hasta rasgarlo. El rasgado de la capa gruesa de queratina junto con la epidermis subyacente la conducirá a rezumar y sangrar.

Con la humedad aumentada, la infección secundaria instalada y el tejido suave alrededor del muñón, este se pone rojo e inflamado. Esto tiene una hiperqueratosis con apariencia de verruga: hiperplasia verrugosa (Fig. 3 y 4).

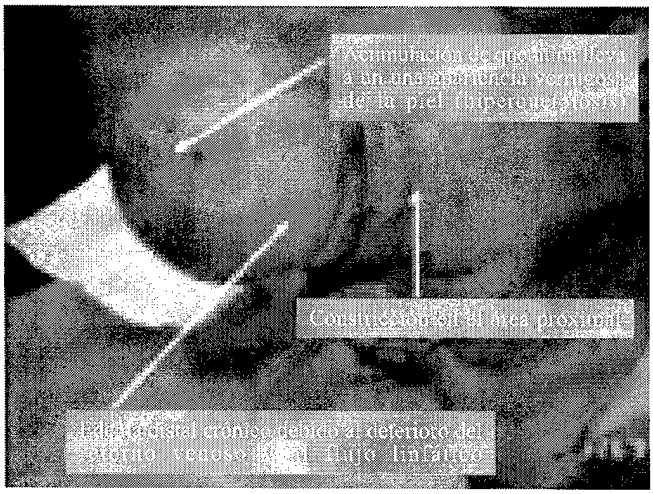


Fig. 3. La hiperplasia verrugosa es vista como un resultado del uso prolongado de una cuenca de extremo abierto. La apariencia típica incluye marcas de constricción en el área proximal, edema distal crónico debido al deteriorado flujo venoso y linfático, y a una piel gruesa y de apariencia verrugosa.

El tratamiento de hiperplasia verrugosa incluye: 1) control de la infección con antibiótico oral y tópico basado en el cultivo y prueba de sensibilidad de la supuración, 2) Ablandando la masa hiperqueratósica con agente queratósico, como ácido salicílico al 6% en crema o base de petróleo, y 3) Aplicando compresión de contacto total envolviendo al miembro residual (usando envoltura rígida intercambiable que se describirá en detalle en un informe técnico futuro). Cuando el edema distal mejore, proporcione una cuenca de contacto total o una prótesis nueva de contacto total.

Consultando con un dermatólogo este aconseja para el tratamiento apropiado para una hiperplasia verrugosa la cual debería incluir:

1. Empape el muñón en una solución Burrough de 1/40 (una tableta de Domeboro en un cuarto de agua) durante 15 minutos dos veces por día.
2. Limpie con gasa estéril.
3. Entonces aplique ácido salicílico al 6% en crema entre 30 y 60 minutos, dos veces por día.
4. Limpie con gasa estéril y aplique Neosporin crema y seque con material estéril, dos veces por día.

De nuevo, la causa primaria de la hiperplasia verrugosa es que falta compresión en el área distal y presión de constricción excesiva en el área proximal del miembro residual en una cuenca de extremo abierto. Este problema dermatológico raramente se ve en pacientes que han sido equipados con una cuenca de contacto total.

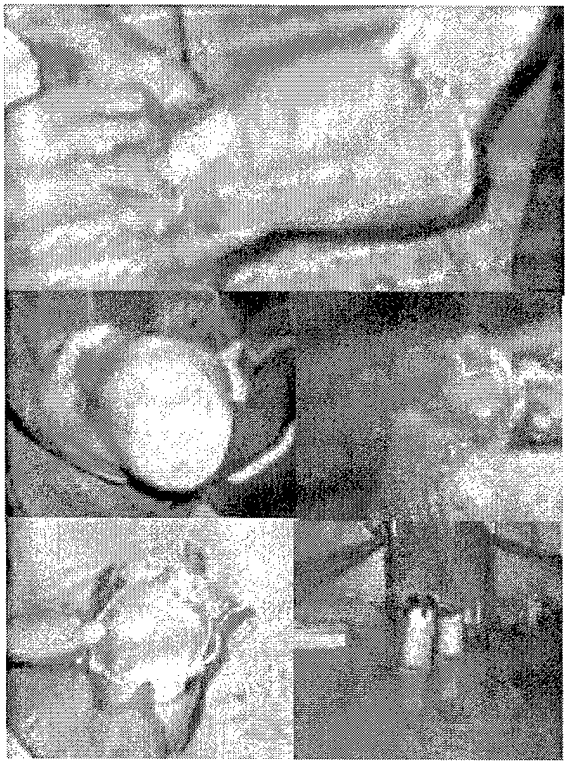


Fig. 4. Un paciente con edema distal e hiperplasi verrugosa severa debido a la falta de contacto total en la cuenca y a una suspensión supracondilar muy ajustada. (fotografías provistas por O. Quintanilla, ISRI, San Miguel, El Salvador).

Referencia

Levit, F: Skin problems in amputees, chapter 31, Atlas of limb Prosthetics, C.V. Mosby Co. 1981.

Traducido por Omar Di Santo,Ortoprotesista.

Acerca del Autor: El Dr. Yeongchi Wu es el Director de Investigación para el Centro de Investigación e Ingeniería de Rehabilitación en el CIR. El Dr. Wu también es un Profesor Asociado en el Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad de Northwestern. Por muchos años el Dr. Wu sirvió como Director del Programa de Amputados en el Instituto de Rehabilitación de Chicago.

Informe Técnico" es un foro para la discusión de procedimientos protésicos innovadores, especialmente aquellos que son sencillos, prácticos y accesibles para países de bajos ingresos. Cualquiera que haya experimentado con éxito una solución única para un problema común específico, lo alentamos para que la someta aconsideración para ser publicada aquí. Creemos en el principio de "compartir para beneficiar a las personas con discapacidades". Se otorgará el crédito a quién presente la idea original.

Por favor tener las ideas que pueden ser patentadas, protegidas con la patente correspondiente antes de su presentación.

Octubre 2004

NOTICIAS DE REHABILITACION INTERNACIONAL

CIR

BOLETIN DEL CENTRO PARA LA REHABILITACION INTERNACIONAL

Impacto del Programa de Educación a Distancia del CIR en la región Centroamericana

Francisco Martínez Serrano
Instructor Protésico Regional

El Programa de Educación a Distancia del CIR inició en el año 2001 con el primer grupo de 24 estudiantes de Guatemala, El Salvador y Nicaragua. A la fecha, el programa ha incluido un segundo grupo haciendo un total de 46 estudiantes, incluyendo 10 nuevos estudiantes de Honduras.

El contenido de los módulos impartidos a través del Programa de Educación a Distancia ha sido desarrollado a iniciativa del CIR. Los módulos cursados por el primer grupo son el Set de Módulos de Protésica de Miembro Inferior – Transtibial y Transfemoral, el Set de Módulos de Protésica de Miembro Superior – Transradial y Transhumeral, el Módulo de Protésica sobre Isquio-Contenido y el Módulo de Entrenamiento del Sistema de Moldeo de CIR, un procedimiento novedoso de fabricación de cuencas transtibiales que reemplaza las vendas de yeso y el yeso calcinado por arena. (ver artículo abajo "Técnicos protesistas se capacitan en el uso del Sistema de Moldeo de CIR en América Latina"). Los próximos módulos a impartir incluyen los Módulos de Ortésica de Miembro Inferior, los Módulos de Ortésica de Miembro Superior y los Módulos de Ortésica de Columna. El segundo grupo está por finalizar el Set de Módulos de Protésica de Miembro Inferior.

Los estudiantes son técnicos orto-protesistas que actualmente laboran en 15 centros que proveen servicios de rehabilitación en los cuatro países de la región centroamericana. El aprendizaje a distancia basado en la web se ha convertido en una herramienta invaluable para facilitar la actualización de sus conocimientos ya que la mayoría no han tenido acceso a educación superior. Los estudiantes son apoyados por tres mentores en línea a través de sesiones de consultoría para discutir temas específicos ó aclarar dudas respecto al contenido de los módulos.

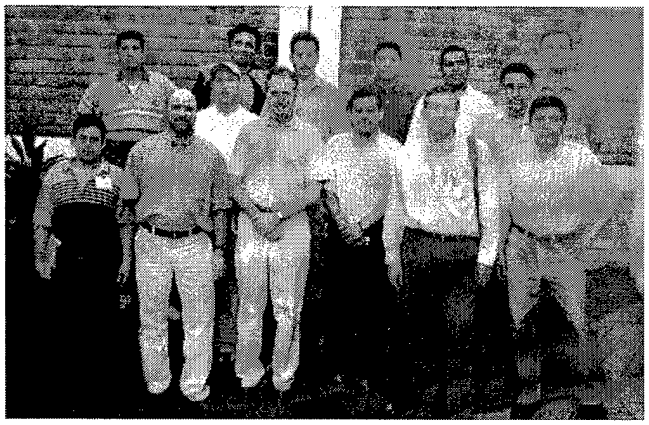


Foto de grupo de la Evaluación Final del Módulo Transtibial, en CERPROFA, San Salvador, El Salvador.



Estudiantes del Grupo 1 observan a Elaine Uellendahl, CP, realizando la demostración de la fabricación de una prótesis transhumeral. CENAPRORTO, Managua, Nicaragua.

El programa ha permitido que exista comunicación entre los centros de atención en rehabilitación a traves de las herramientas de intercambio de información provistas, como el correo electrónico, las conferencias o charlas y el foro de discusión. Aquí se intercambian experiencias de trabajo y solución de casos difíciles o no muy comunes. Un logro adicional es que la mayoría de los estudiantes no tenian conocimientos del uso de computadora antes de ingresar al programa. Ahora, la utilizan como una herramienta para estudiar y han aprendido como utilizarla para investigar y obtener información que antes no sabía que existía.

Cada participante en el programa debe aportar con su experiencia al presentar un ensayo técnico relevante a cada módulo. Los ensayos o informes técnicos les permiten iniciarse en el campo de la investigación y les desarrolla la imaginación al buscar soluciones en el uso de tecnología apropiada, sustitución de materiales o herramientas. En esta tarea también son apoyados por cada uno de los mentores. Semanalmente, los estudiantes se "reúnen a charlar" en un cuarto virtual, donde cada centro y estudiante se turnan para presentar su caso o informe técnico. El resto de participantes tienen la oportunidad de hacer sus comentarios o preguntas a los presentadores, quiénes durante una hora responden las preguntas y conversan sobre la información presentada.

Continúa en la página 3

Técnicos protesistas se capacitan en el uso del Sistema de Moldeo de CIR en América Latina.

Fred Navarrete
Coordinador Regional

El Centro para la Rehabilitación Internacional a través del Programa de Educación a Distancia en Latinoamérica instruyó a 20 técnicos y 3 mentores sobre el Sistema de Moldeo del CIR. El Sistema de Moldeo del CIR es un sistema para fabricar cuencas transtibiales que se basa en el fenómeno de la dilatencia, un fenómeno que ha sido utilizado en la fabricación de asientos para sillas de ruedas. En este sistema la arena remplaza al yeso como material principal para formar un molde de arena negativo y un modelo de arena positivo, el cual puede ser modificado ya sea para formación termoplástica o laminada con resina del socket.

Los estudiantes tuvieron la oportunidad de estudiar los siete módulos de entrenamiento del Sistema de Moldeo del CIR a través de la plataforma de estudio en línea WebCT, esta incluye texto, gráficos y video, durante un período de 2 meses. Al finalizar cada módulo los estudiantes debían contestar unas pocas preguntas antes de continuar con el siguiente módulo. Una vez finalizado el estudio de todos los módulos el CIR organizó dos sesiones demostrativas, una en San Salvador para los estudiante de Guatemala y El Salvador, y otra en Managua para los estudiantes de Nicaragua.

En estas sesiones los estudiantes tuvieron la oportunidad de ver una demostración realizada por Francisco Serrano, Instructor Protésico Regional del CIR y luego realizaron el procedimiento completo en parejas. Mientras los estudiante ejecutaban el procedimiento, haciendo uso de videoconferencia, los estudiantes recibían retroalimentación del Dr. Yeongchi Wu, Director de Investigación del CIR y Héctor Casanova, Vice-presidente de Programas de Campo del CIR, quienes se encontraban en las oficinas del CIR en Chicago, EE.UU.

El uso de tecnología de última generación en videoconferencia para desarrollar esta actividad permitió que tanto estudiantes como expertos en el desarrollo de este sistema, pudieran interactuar mientras los primeros realizaban la toma de medida en un paciente. Al final de ambas sesiones los estudiantes demostraron su interés de continuar trabajando con el sistema y dieron comentarios favorables, especialmente porque se utiliza equipo y materiales de bajo costo y bajo mantenimiento, reduce el tiempo de fabricación de la prótesis transtibiales considerablemente y porque permite realizar los alivios de presiones de manera precisa durante la toma de medida.



Francisco Martínez Serrano, Instructor Regional, demuestra a estudiantes el proceso de modificación del molde positivo del Sistema de Moldeo de CIR.



Foto de grupo al finalizar la Demostración del Sistema de Moldeo del CIR con los estudiantes de Guatemala y El Salvador, CERPROFA. San Salvador, El Salvador.

PERFIL DE ESTUDIANTE

Nombre: Anibal Salinas Rivas
Institución: CERPROFA
País: El Salvador



Anibal Salinas inició su carrera como protesista en 1987 cuando recibió entrenamiento vocacional ofrecido por el Centro de Rehabilitación Profesional de la Fuerza Armada de El Salvador, CERPROFA. En 1988 fue seleccionado, junto con otras 20 personas, para ser entrenado por protesistas de los Estados Unidos en el Hospital Militar Regional de San Miguel, 150 kms. al oriente de San Salvador. De los 21 estudiantes que iniciaron el entrenamiento, solamente 10 se graduaron en 1990.

Desde entonces, Anibal no había recibido ningún otro entrenamiento en protésica y ortésica hasta que comenzó en el Programa de Educación a Distancia del CIR en Mayo de 2001. Con anterioridad había intentado capacitarse en el área de prótesis y órtesis, pero los costos de la obtención de un grado técnico en una universidad local eran demasiado elevados.

A esta fecha, Anibal ha cursado los cuatro Módulos de Protésica que el CIR ha ofrecido en la región, además completó el Módulo de Prótesis de Isquio-Contenido y el Módulo del Sistema de Moldeo del CIR. Los cursos del Programa de Educación a Distancia del CIR le han permitido continuar aprendiendo y a equiparar sus conocimientos prácticos con el conocimiento teórico. Por ejemplo, él ahora conoce el por qué y cómo aplicar los alivios y aumentos de yeso en las prótesis para amputados transtibiales, para que el peso aplicado a la prótesis no le cause ningún daño al miembro residual y que la prótesis se ajuste confortablemente.

El sabe que los pacientes a quiénes les fabrica una prótesis reciben un mejor servicio y una mejor prótesis porque tubo la oportunidad de actualizar sus conocimientos.

Viene de la página 1

Es así como los técnicos que participan en el Programa de Educación a Distancia actualizan sus conocimientos en el campo de las prótesis y órtesis. También los centros de rehabilitación en la región y los usuarios de estos servicios son beneficiados. El intercambio de experiencias entre los técnicos de los diferentes países facilita solucionar los casos difíciles que son similares y que ya han sido tratados en otro centro. Los ensayos técnicos, por su parte, proveen un beneficio al minimizar en algunos casos el costo de las prótesis con la utilización de materia prima local y el uso de la tecnología apropiada.

Se establece el Premio Educativo Internacional del Centro para la Rehabilitación Internacional (CIR) Yeongchi Wu.

El CIR, como un reconocimiento a las contribuciones que los profesionales en protésica y ortésica en los países de bajos ingresos están haciendo al desarrollo del campo de la protésica y la ortésica, propuso a inicios de este año el establecimiento del Premio Educativo Internacional del Centro para la Rehabilitación Internacional (CIR) Yeongchi Wu. Este premio será otorgado al ganador de la competencia entre aquellos estudiantes y practicantes de órtesis y prótesis en países de bajos ingresos que estén interesados. El ganador será seleccionado/ella recibirá un premio de $1,000.00 dólares en efectivo.

El ganador será seleccionado por los representantes de ISPO basados en un ensayo técnico y una presentación de un producto o técnica innovadora desarrollado por el individuo. El CIR propone que el impacto potencial en el tratamiento de las personas con discapacidad en los países de bajos ingresos debe ser considerado un factor importante en el proceso de selección. El premio propuesto sería otorgado a un solo ganador cada tres años como parte de las actividades asociadas con el Congreso Mundial de la Sociedad Internacional de Protesistas y Ortesistas (ISPO).

El ensayo presentado por Robert Moncada es seleccionado para una sesión de pósters durante el Congreso Mundial de la ISPO en Hong Kong.



El abstracto del ensayo técnico presentado por Robert Moncada, un estudiante del Programa de Educación a Distancia del CIR fue seleccionado por el Comité del Programa Científico el 11o Congreso Mundial de la ISPO, realizado en Hong Kong durante Agosto 2004.

El ensayo presentado por Robert Moncada titulado "Prótesis Transradial fabricada con materiales disponibles y de bajo costo", tenía por objetivo proveer una solución a la problemática de obtener componentes protésicas de miembro superior en la región, debido principalmente a su alto costo. La solución presentada incluye la utilización de partes de bicicleta disponibles localmente y el uso de recipientes plásticos y sobrantes de plástico polipropileno.



Imagén del póster presentado por Robert Moncada en el 11o. Congreso Mundial de la ISPO, en Hong Kong, en Agosto de 2004.

ACTIVIDADES EN LATINOAMÉRICA

Inicio del Grupo 2 en el Programa de Educación a Distancia, Agosto de 2003.

Evaluación Inicial Teórico-Práctica del Módulo de Protésica Transtibial y Capacitación a los nuevos estudiantes en el uso de WebCT, Grupo 1, Agosto - Septiembre de 2003.

Evaluación Inicial Teórico-Práctica del Módulo de Protésis Transhumeral, Grupo 1, Noviembre de 2003.

Evaluación Final Teórico-Práctica del Módulo de Prótesis Transtibial, Grupo 2, Febrero de 2004.

Evaluación Final Teórico-Práctica del Módulo de Prótesis Transhumeral, Grupo 1, Junio 2004.

Demostración del Sistema de Moldeo de CIR para Mentores, utilizando videoconferencia, 24 de Agosto 2004.

Demostración del Sistema de Moldeo de CIR para los estudiantes del Grupo 2, CERPROFA, El Salvador y CENAPRORTO, Managua, 17 y 23 de Septiembre de 2004.

Segunda Conferencia Regional "Construyendo Alianzas en Discapacidad, Tecnología y Rehabilitación Integrada", Ciudad de México, 12 al 15 de Octubre 2004.

Este boletín fue financiado por el "National Institute on Disability and Rehabilitation Research" (NIDDR) del Departamento de Educación de los Estados Unidos, bajo el donativo número H133E9800031. Las opiniones expresadas en esta publicación son aquellas del receptor del donativo y no necesariamente refleja la opinión del Departamento de Educación.

Centro para la
Rehabilitación
Internacional

C I R

Nicaragua
Km. 5 Carretera Sur
Detrás del Hospital de
Rehabilitación
Aldo Chavarría,
CENAPRORTO
Managua, Nicaragua
Tel./Fax: +505 266-7899

El Salvador
6a. Ca. Calle Poniente y
31a Avenida Sur, No. 1629
San Salvador, El Salvador
Tel.: +503 222-0206
Fax: +503 259-0623

C I R

El Centro para la Rehabilitación Internacional

CIR, una organización sin fines de lucro, trabaja en colaboración con el Instituto de Rehabilitación de Chicago (RIC), el Centro de Prótesis y Ortesis de la Universidad Northwestern (NUPOC) y el Departamento de Asuntos de Veteranos del Sistema de Salud de Chicago (VAHCS), para acabar con la muerte, amputaciones y discapacidad causada por las minas terrestres antipersonales. CIR, nació como una división de Médicos en Contra de las Minas (PALM), y opera el RERC con el apoyo del Departamento de Educación de los Estados Unidos (NIDDR). El RERC está desarrollando productos de movilidad de alta calidad y bajo costo, así como también tecnologías de rehabilitación para sobrevivientes de minas antipersonales y personas con discapacidades en general.

Centro para la Rehabilitación Internacional

enovando el potencial humano. renovando el potencial humano. renovando el potencial humano.

On time presentation and TB postings

			Technical Briefs							Case Presentations				Diskusije				
Broj	Titula	Ime i prezime	Post Time	Due Time	Grands Timing	Grands Content	Subject	Bonus	Total	Grands Timing	Grands Content	Bonus	Total	Total	Quizzes	Ukupno	Theory Exam Date	Practical Exam Date
1	Gospodine	Damir Berberović	22/10/03	10/24/03	100.00	100	ETHIOLOGY AND AMPUTATION LEVELS		100.00	100.00	100		100.00	84.44	18.00	302.44	4/22/04	5/10/04
2	Gospodine	Ivan Divković	21/10/03	10/24/03	100.00	100	INTERIM PROSTHESIS	20	120.00	100.00	100		100.00	63.33	18.00	301.33	4/22/04	4/23/04
3	Gospodine	Nedžad Sofić	23/10/03	10/24/03	100.00	100	SKIN	20	120.00	100.00	100		100.00	47.50	18.00	285.50	4/22/04	4/26/04
4	Gospodine	Akif Mujkanović	27/10/03	10/30/03	100.00	100	Knee joints	20	120.00	100.00	100		100.00	47.50	18.00	285.50	4/22/04	5/10/04
5	Gospodine	Midhat Kabahija	02/03/04	10/30/03	18.95	100	Connective	20	79.48	34.93	100		67.46	36.94	0.00	183.88	4/22/04	5/10/04
6	Gospodine	Sanel Smajovic	02/03/04	10/30/03	18.95	100	normal life		59.48	34.93	100		67.46	0.00	0.00	126.94	4/22/04	4/26/04
7	Gospodine	Elvedin Tukic	02/03/04	11/7/03	20.00	100	TF socket introduction	20	80.00	34.93	100		67.46	0.00	0.00	147.46	4/22/04	4/26/04
8	Gospodine	Halid Zahirovic	05/11/03	11/7/03	100.00	100	CONTROL AND ALIGNMENT	20	120.00	97.93	100		98.96	90.00	18.00	326.96	4/22/04	4/24/04
9	Gospodine	Milos Petrovic	06/11/03	11/7/03	100.00	100	MATERIALS USED IN PLASTIC LAMINATION		100.00	100.00	100		100.00	11.02	0.00	211.02	4/22/04	5/10/04
10	Gospodine	Mirsad Hadzic	14/11/03	11/14/03	100.00	100	Rehabilitation of an amputee		100.00	97.93	100		98.96	0.00	0.00	198.96	4/22/04	4/25/04
11	Gospodine	Dusko Jelicic	14/11/03	11/14/03	100.00	100	TRANSFEMORAL AMPUTATION AND TRANSFEMORAL SOCKET		100.00	97.93	100		98.96	0.00	0.00	198.96	4/22/04	4/25/04
12	Gospodine	Jasna Jelicic	14/11/03	11/14/03	100.00	100	TRANSFEMORAL SOCKET		100.00	97.93	100		98.96	11.02	0.00	209.98	4/22/04	4/25/04
13	Gospodine	Ivica Livancic	30/10/03	11/21/03	100.00	100	AMPUTATIONS		100.00	100.00	100		100.00	100.00	18.00	318.00	4/22/04	5/10/04
14	Gospodine	Zvonko Car	25/03/04	11/21/03	5.34	100	KNEE EXARTICULATION	20	72.67	65.55	100		82.77	0.00	0.00	155.44	4/22/04	4/24/04
15	Gospodine	Mladen Rodic	27/02/04	11/21/03	25.19	100	Prosthesis assesment	20	82.60	88.00	100		94.00	0.00	0.00	176.60	4/22/04	4/24/04
16	Gospodine	Zdravko Bosiljcic	24/11/03	11/28/03	100.00	100	REHABILITATION AFTER AMPUTATION		100.00	100.00	100		100.00	0.00	17.00	217.00	4/22/04	4/26/04
17	Gospodine	Samir Krzalic	28/11/03	11/28/03	100.00	80	RE-FLEX VSP FOOT		90.00	99.09	100		99.55	0.00	0.00	189.55	4/22/04	4/24/04
18	Gospodine	Dzevad Bosnic	29/11/03	11/28/03	100.00	100	PATIENT EVALUATION		100.00	99.09	100		99.55	40.46	18.00	258.01	4/22/04	4/24/04
19	Gospodine	Zeljko R. Milinkovic	19/02/04	12/5/03	35.04	100	assessment, anamnesis		67.52	56.81	100		78.41	72.13	18.00	236.06	4/22/04	5/10/04
20	Gospodine	Zeljko Bogut	19/02/04	12/5/03	35.04	100	body balance	20	87.52	56.81	100		78.41	0.00	0.00	165.93	4/22/04	4/25/04
21	Gospodine	Miroslav Coric	30/01/04	12/5/03	52.14	100	Composite materials		76.07	56.81	100		78.41	0.00	0.00	154.47	4/22/04	4/25/04
22	Gospodo	Miroslava Kresoja	08/12/03	12/12/03	100.00	100	The use of plastic cascade in plastics and socket production	20	120.00	100.00	100		100.00	50.37	18.00	288.37	4/22/04	4/26/04
23	Gospodine	Goran Kovacevic	25/11/03	12/12/03	100.00	100	PATIENT EVALUATION		100.00	99.02	100		99.51	11.02	0.00	210.53	4/22/04	5/10/04
24	Gospodine	Davorin Gorec	09/03/04	12/12/03	20.00	100	TF CAM-CAD	20	80.00	99.37	100	20	119.69	28.33	0.00	228.02	4/22/04	4/23/04
25	Gospodine	Zmago Vidrih	26/03/04	12/19/03	6.80	100	THERMOPLASTIC MATERIALS FOR TEST SOCKET	20	73.40	99.37	100	20	119.69	47.50	18.00	258.59	4/22/04	4/23/04
26	Gospodine	Robert Jost	17/12/03	12/19/03	100.00	100	TRANS FEMORAL SOCKET DESIGNS		100.00	99.37	100	20	119.69	0.00	0.00	219.69	4/22/04	4/23/04
27	Gospodine	Uros Magdic	24/12/03	12/19/03	95.15	100	HAMSTRINGS AND QUADRICEPS	20	117.57	99.37	100	20	119.69	33.06	0.00	270.32	4/22/04	4/23/04

		Case Presentations							
Broj	Ime i prezime	WS NR	Post Time	Due Time	Consent Form	Grands Timing	Grands Content	Bonus	Total grand
1	Damir Berberović	1	1/14/04	1/16/04	1/20/04	100.00	100		100.00
2	Ivan Divković	1	1/14/04	1/16/04	1/20/04	100.00	100		100.00
3	Nedžad Sofić	1	1/14/04	1/16/04	1/20/04	100.00	100		100.00
4	Akif Mujkanović	1	1/14/04	1/16/04	1/20/04	100.00	100		100.00
5	Midhat Kabahija	2	3/2/04	1/16/04	3/2/04	34.93	100		67.46
6	Sanel Smajovic	2	3/2/04	1/16/04	3/2/04	34.93	100		67.46
7	Elvedin Tukic	2	3/2/04	1/16/04	3/2/04	34.93	100		67.46
8	Halid Zahirovic	3	1/7/04	1/9/04	1/26/04	97.93	100		98.96
9	Milos Petrovic	4	1/16/04	1/9/04	1/10/04	100.00	100		100.00
10	Mirsad Hadzic	4	1/7/04	1/9/04	1/26/04	97.93	100		98.96
11	Dusko Jelicic	4	1/7/04	1/9/04	1/26/04	97.93	100		98.96
12	Jasna Jelicic	4	1/7/04	1/9/04	1/26/04	97.93	100		98.96
13	Ivica Livancic	5	1/16/04	12/19/03	1/10/04	100.00	100		100.00
14	Zvonko Car	6	1/16/04	12/12/03	1/10/04	65.55	100		82.77
15	Mladen Rodic	7	2/16/04	12/5/03	2/10/04	88.00	100		94.00
16	Zdravko Bosiljcic	8	11/28/03	12/5/03	12/2/03	100.00	100		100.00
17	Samir Krzalic	9	12/2/03	12/1/03	12/2/03	99.09	100		99.55
18	Dzevad Bosnic	9	12/2/03	12/1/03	12/2/03	99.09	100		99.55
19	Zeljko R. Milinkovic	10	1/7/04	11/14/03	1/9/04	56.81	100		78.41
20	Zeljko Bogut	10	1/7/04	11/14/03	1/9/04	56.81	100		78.41
21	Miroslav Coric	10	1/7/04	11/14/03	1/9/04	56.81	100		78.41
22	Miroslava Kresoja	11	11/7/03	11/7/03	11/7/03	100.00	100		100.00
23	Goran Kovacevic	12	10/31/03	10/30/03	11/4/03	99.02	100		99.51
24	Davorin Gorec	13	10/20/03	10/24/03	11/3/03	99.37	100	20	119.69
25	Zmago Vidrih	13	10/20/03	10/24/03	11/3/03	99.37	100	20	119.69
26	Robert Jost	13	10/20/03	10/24/03	11/3/03	99.37	100	20	119.69
27	Uros Magdic	13	10/20/03	10/24/03	11/3/03	99.37	100	20	119.69

Broj	Ime i prezime	Poeni
1	Berberovic, Damir	84.44
2	Divkovic, Ivan	63.33
3	Sofic, Nedjad	47.50
4	Mujkanovic, Akif	47.50
5	Kabahija, Midhat	36.94
6	Smajovic, Sanel	0.00
7	Tukic, Elvedin	0.00
8	Zahirovic, Halid	90.00
9	Petrovic, Milos	11.02
10	Hadjic, Mirsad	0.00
11	Jelicic, Dusko	0.00
12	Jelicic, Jasna	11.02
13	Livancic, Ivica	100.00
14	Car, Zvonko	0.00
15	Rodic, Mladen	0.00
16	Bosiljcic, Zdravko	0.00
17	Krdzalic, Samir	0.00
18	Bosnic, Djevad	40.46
19	Milinkovic, Zeljko	72.13
20	Bogut, Zeljko	0.00
21	Coric, Miroslav	0.00
22	Kresoja, Miroslava	50.37
23	Kovacevic, Goran	11.02
24	Davorin, Gorec	28.33
25	Zmago, Vidrih	47.50
26	Jost, Robert	0.00
27	Magdic, Uros	33.06

1	rberovic, Damir	88.2
2	kovic, Ivan	63.942
3	ic, Nedjad	36.4
4	jkanovic, Akif	47.5
5	bahija, Midhat	40.7
6	ajovic, Sanel	0
7	kic, Elvedin	0
8	hirovic, Halid	90
9	rovic, Milos	12.1
10	djic, Mirsad	0
11	icic, Dusko	0
12	icic, Jasna	12.1
13	ncic, Ivica	100
14	r, Zvonko	0
15	dic, Mladen	0
16	siljcic, Zdravko	0
17	lzalic, Samir	0
18	snic, Djevad	43.6
19	inkovic, Zeljko	74.6
20	gut, Zeljko	0
21	ric, Miroslav	0
22	soja, Miroslava	53.7
23	vacevic, Goran	12.1
24	vorin, Gorec	29.423
25	lago, Vidrih	32.9
26	st, Robert	0
27	gdic, Uros	36.4

rberovic, Damir	84.44
gut, Zeljko	0.00
siljcic, Zdravko	0.00
snic, Djevad	40.46
r, Zvonko	0.00
ric, Miroslav	0.00
vorin, Gorec	28.33
kovic, Ivan	63.33
djic, Mirsad	0.00
icic, Dusko	0.00
icic, Jasna	11.02
st, Robert	0.00
bahija, Midhat	36.94
vacevic, Goran	11.02
lzalic, Samir	0.00
soja, Miroslava	50.37
ncic, Ivica	100.00
gdic, Uros	33.06
inkovic, Zeljko	72.13
jkanovic, Akif	47.50
rovic, Milos	11.02
dic, Mladen	0.00
ajovic, Sanel	0.00
ic, Nedjad	47.50
kic, Elvedin	0.00
hirovic, Halid	90.00
lago, Vidrih	47.50

Ime i prezime	TotalTB	TotalCP	TotalDS	Quizzes	Ukupno
Damir Berberović	100.00	100.00	84.44	18.00	302.44
Ivan Divković	120.00	100.00	63.33	18.00	301.33
Nedžad Sofić	120.00	100.00	47.50	18.00	285.50
Akif Mujkanović	120.00	100.00	47.50	18.00	285.50
Midhat Kabahija	79.48	67.46	36.94	0.00	183.88
Sanel Smajovic	59.48	67.46	0.00	0.00	126.94
Elvedin Tukic	80.00	67.46	0.00	0.00	147.46
Halid Zahirovic	120.00	98.96	90.00	18.00	326.96
Milos Petrovic	100.00	100.00	11.02	0.00	211.02
Mirsad Hadzic	100.00	98.96	0.00	0.00	198.96
Dusko Jelicic	100.00	98.96	0.00	0.00	198.96
Jasna Jelicic	100.00	98.96	11.02	0.00	209.98
Ivica Livancic	100.00	100.00	100.00	18.00	318.00
Zvonko Car	72.67	82.77	0.00	0.00	155.44
Mladen Rodic	82.60	94.00	0.00	0.00	176.60
Zdravko Bosiljcic	100.00	100.00	0.00	17.00	217.00
Samir Krzalic	90.00	99.55	0.00	0.00	189.55
Dzevad Bosnic	100.00	99.55	40.46	18.00	258.01
Zeljko R. Milinkovic	67.52	78.41	72.13	18.00	236.06
Zeljko Bogut	87.52	78.41	0.00	0.00	165.93
Miroslav Coric	76.07	78.41	0.00	0.00	154.47
Miroslava Kresoja	120.00	100.00	50.37	18.00	288.37
Goran Kovacevic	100.00	99.51	11.02	0.00	210.53
Davorin Gorec	80.00	119.69	28.33	0.00	228.02
Zmago Vidrih	73.40	119.69	47.50	18.00	258.59
Robert Jost	100.00	119.69	0.00	0.00	219.69
Uros Magdic	117.57	119.69	33.06	0.00	270.32

CENTER FOR INTERNATIONAL REHABILITATION
Annual Report to the Department of Defense
#DAMD17-00-1-0711

Appendix C

MOU Balkans

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING
BETWEEN
THE INSTITUTE FOR REHABILITATION, REPUBLIC OF SLOVENIA
AND
THE CENTER FOR INTERNATIONAL REHABILITATION,
CHICAGO, IL. USA

The **Center for International Rehabilitation (CIR)**, a Chicago-based non-governmental organization whose mission is to help people with disabilities around the world reach their full potential by (i) focusing research attention on areas of unique need and (ii) improving services and outcomes to enhance quality of life;

The **Institute for Rehabilitation, Republic of Slovenia** (IRRS) in Ljubljana, is public institution responsible for comprehensive rehabilitation for persons with physical dissabilities in Slovenia and the region. It has research and teaching facilities and staff cooperating with University of Ljubljana.

Whereas, in fulfilling their commitment to providing education in prosthetics, orthotics and physical rehabilitation and improving service to people with disabilities in Eastern Europe and in collaboration with the International Society for Prosthetics and Orthotics (ISPO), the Parties have reached the following understanding:

PART I: OBJECTIVE AND SCOPE OF THIS MEMORANDUM OF UNDERSTANDING (MOU)

The objective of this MOU is to establish a framework for the relationship between the CIR and the IRRS ("the Parties") for the implementation of a collaborative plan of action in developing distance education programs in prosthetics, orthotics and rehabilitation. By validating this MOU the IRRS also becomes a member of the CIR distance learning consortium, with the ability to access and deliver educational content developed by other members of the consortium as described in the CIR's obligation as global clearinghouse for educational materials in prosthetics, orthotics and rehabilitation education.

PART II: ESTABLISHMENT OF THE JOINT INITIATIVE

The Parties will develop a common work plan to:

a) Develop and implement a joint method the delivery of prosthetic and orthotics training and education.

b) Coordinate and to conduct the clinical workshops complementary to the course in distance learning and student evaluation.

PART III: OBLIGATIONS AND RESPONSIBILITIES OF THE CIR

a) Provide P&O technical advisor, educational and clinical support for activities associated with the IRRS' P&O program (it is estimated that the level of effort will be approximately one day per week).
b) Provide access for members of the IRRS to CIR programs and products developed by CIR's rehabilitation and engineering research center or by other members of the CIR network.
c) Provide expertise regarding distance learning through CIR technical staff and CIR's Education Panel.
d) Provide access to the IRRS to activities associated with the CIR Education Panel including program evaluation, educational content development and the recruitment of new consortium members.
e) Facilitate rehabilitation research fellowships and exchanges with existing centers of excellence in the U.S. and other members of the CIR Network.

PART IV: OBLIGATIONS AND RESPONSIBILITIES OF THE IRRS

a) Work with the CIR to deliver prosthetic education, by means of blended distance education, to students in Eastern Europe.
b) Provide CIR staff with office space and related services as agreed upon by the parties, and access to the prosthetic and orthotic (P&O) workshop
c) Assist in the planning and implementation of P&O practical workshops, final evaluations, theoretical evaluations and regional conferences.
d) Provide technical support in the dissemination and management of CIR's distance learning program in Eastern Europe.
e) Issue appropriate recognition to students who have successfully completed CIR/IRRS P&O distance learning course

PART V: GENERAL PROVISIONS

a) Each Party will appoint a liaison officer who will serve as its designated representative in regard to the Implementation and management of this MOU

b) The liaison officer for the Center for International Rehabilitation is Hector Casanova. His address, telephone number, fax number, and e-mail address area as follows:

Hector Casanova
Center for International Rehabilitation

211 East Ontario St.
Suite 300
Chicago, Illinois 60611

c) The liaison officer for the IRRS is: The address, telephone number, fax number, and e-mail address are as follows:
Prof. Crt Marincek, MD
Linhartova 51, 1001 Ljubljana, P.O. Box 3121, Slovenia
Telephone: +386 (0)1 437 6600
Fax: +386 1 4376 589
E-mail: marincek.crt@mail.ir-rs.si

d) Each Party may change its liaison officer at any time by providing written notice thereof to the other Party.

e) This MOU shall run for an indefinite term, and will enter into force when the signatures of the authorized representatives of the Parties are affixed below. Any differences in the interpretation or application of this MOU will be resolved by common agreement of the Parties. Either Party, upon 90 days advanced written notice to the other Party, may terminate this MOU.

f) An Action Plan, including the budget, technical and administrative activities, timeline and regional responsibilities; will be jointly developed during the first 60 days following the signature of the this MOU. Thereafter the Parties shall agree upon and implement subsequent action plans on an annual basis.

g) This MOU may be modified or amended by subsequent agreement of the Parties, providing that such modifications and amendments are in writing, executed by the officials authorized to do so, dated, and affixed to this MOU.

h) The Parties acknowledge and agree that files and other documents, computer disks, tapes or any other electronic or physical media ("Documents") containing proprietary information of either Party (the "Confidential Information") are confidential and are the sole property of the respective Party and shall be returned to the Party promptly upon the termination hereof for any reason. The Parties shall during the term of this MOU and following termination of this MOU for any reason keep any Confidential Information confidential, and shall not divulge or permit to be divulged any such Confidential Information to any third party, provided that nothing in this Paragraph shall be construed to prevent the Parties from making any disclosures required under applicable law or in order to comply with the order of a court of competent jurisdiction or of a governmental agency.

i) All publications in scholarly journals that arise from joint activities shall appropriately recognize the contributions of the Parties.

In witness whereof, the undersigned, being duly authorized to that effect, sign this MOU in Chicago, Illinois on the July 20, 2004.

On behalf of the Center for International Rehabilitation:

William Kennedy Smith, M.D.
President
Center for International Rehabilitation

Robert Cugelj, MSc
Director
The Institute for Rehabilitation, Republic of Slovenia

Linhartova 51, 1001 Ljubljana, P.O. Box 3121, Slovenia
Telephone: +386 (0)1 437 6600

INŠTITUT ZA REHABILITACIJO
Ljubljana, Linhartova 51

CENTER FOR INTERNATIONAL REHABILITATION
Annual Report to the Department of Defense
#DAMD17-00-1-0711

Appendix D

Icon TeleConsultation Software Manual

DRAFT



Icon

Tele-consultation for Rehabilitation Professionals

Manual

Table of Contents

Background .....p. 3

Terms of use .....p. 4

Consultant Registration.....p. 5

Installation.....p. 7

Registration.....p. 10

Using Icon.....p. 11

Background

The Center for International Rehabilitation (CIR) has developed an internet based store-and-forward (S&F) teleconsultation system and programmatic network to facilitate the delivery of specialty care in rehabilitation and other medical disciplines to remote and underserved areas. The activities will be conducted by the in collaboration with a network of up to 50 rehabilitation clinics in Mexico, El Salvador, Nicaragua, Guatamala and Honduras.

CIR approached a project at MIT led my Dr. Hamish S. Fraser and Darius Jazayeri regarding the use of their TeleMedMail software. They developed TeleMedMail for use in radiology in South Africa. The software originally utilized email to send patient cases. MIT shared the software to CIR under GPL licensing.

CIR adapted the software to fit the needs for developing a rehabilitation consultation system. Some of the adjustments are:

- CD-Rom contains a clickable installer based off of a CD-Rom.
- Program works in conjunction with web interface. Those requesting consultations may use the web interface as well as the client that comes on the CD-Rom.
- Icon now connects directly to the server using HTTP instead of using e-mail. Provided the server supports SSL, the connection is encrypted to prevent eavesdropping.
- Two-way communication between requestor and consultant is facilitated in a secure environment: replies to cases can be received directly using Icon and conversations are possible (replies to replies). In TeleMedMail, you would have to cut and paste a reply from e-mail into the TeleMedMail application to decrypt it. There was no way to reply to a reply using TeleMedMail.
- Cases are routed by specialty rather than by consultant. In other words, you don't need to know the name of a consultant or their e-mail address in order to send a case. If you specify a specialty, the Icon server will route it to a consultant who is available and appropriately qualified. (Downside: it is no longer possible to send a case to a particular consultant.)
- Consultants have more control over how much work they take on: they can specify how many cases per month they will accept and they can make themselves unavailable for as long as they need.
- Simplified configuration. There is a first-time registration "wizard". After that, there are fewer things that need to be configured.
- Registration for the CIR website for those requesting the consultation is done through client program.
- Icon "remembers" the last case that was open and re-opens it when it is started. Icon always saves changes automatically when it is closed or when a case is sent. You cannot lose work by forgetting to save before closing nor do you get annoying "did you want to save" messages.

- There's a button toolbar for the most important actions. The menus have also been re-done to follow more standard guidelines. (For example, the old "File" and "Case" menus have been consolidated into one.)
- User manual.
- Image annotations: You can already select existing annotations by clicking on them on the image. I'm working on making the user interface work more by direct manipulation so that it is intuitive.
- You no longer need to worry about file names or file systems. Cases are displayed by patient name and case ID.

Clinics in hard to reach places may now install the Icon program onto their PC to connect with rehabilitation consultants around the world. By filling in the form provided in the client software and having the submission transmitted via secure internet, it is routed onto the CIR server in Chicago and assigned to a consultant per their specialty.

The consultant will receive a notification email with a link to the case. They log in and can review their case including images. A reply is sent back to the requestor. If additional information is needed, the consultant can submit the request to the remote client.

Once the request is sent, an email is sent to the requestor to notify them that the case as been replied to. The requestor may check for new replies with the click of a button that will display the reply in a new window.

Terms of use

By using the Icon program, you represent and warrant that you are a physician licensed to practice medicine in your local jurisdiction and possess the licensure, skills and other qualifications necessary in your locale to render the professional care about which you are seeking advice.

As a user of Icon, you are contacting a PALM physician to act as a consultant only, and to provide his or her knowledge and expertise such that you are better able to render patient care.

You acknowledge and agree that the PALM physician is limited in his or her ability to provide accurate advice based on the information provided, and in providing any advice shall incur no liability for the outcome of any care provided.

You further acknowledge and agree that the PALM physician will have no contact with your patients and any advice rendered by such physician shall not be construed to establish a physician-patient relationship between the PALM physician and your patient.

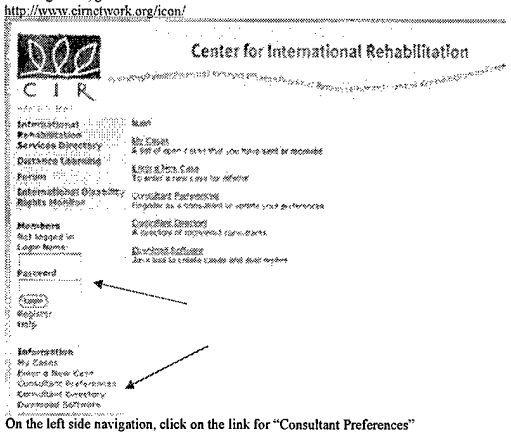
Medicine is an ever-changing science. As new research and clinical experience broadens our knowledge, changes in treatment and therapy are required. The authors have checked with sources believed to be reliable in their efforts to provide information that is complete and generally in accord with the standards accepted at the time of publication.

However, in view of the possibility of human error and changes in medical sciences, neither the authors nor the Center for International Rehabilitation/Physicians Against Land Mines nor any other party who has been involved in the preparation or publication of this work warrants that the information contained herein is in every respect accurate or complete, and they are not and shall not be held responsible for any errors or omissions or for the results obtained from the use of such information.

Readers are encouraged to confirm the information received through Icon with other sources.

Consultant Registration

1. Sign in at http://www.cirnetwork.org/network/login.cfm or register on the CIR's website: http://www.cirnetwork.org/network/register.cfm
2. Once signed in, go to http://www.cirnetwork.org/icon/



3. On the left side navigation, click on the link for "Consultant Preferences"

4. Select your specialty



5. Select your language
6. Choose the number of consultations you are willing to provide per month.
7. Select your availability.
8. Click the "Done" button.

Consultant – My Cases

1. Go to the Icon page: http://www.cirnetwork.org/icon/
2. Click on My Cases link. This will take you to the cases page.

Received Cases

Date Received	Language	Referring Institution	Referring Doctor	Specialty	Status	Number of Replies	
2004-08-10 15:43:04.0	English	Center for International Rehabilitation	Hector Casanova	Prosthetics	Assigned	0	View Reply Assign Close
2004-08-26 10:22:38.0	English	Center for International Rehabilitation	Zane Edwards	Rehabilitation/PM&R	Assigned	2	View Reply Assign Close
2004-08-19 16:47:55.0	English	Center for International Rehabilitation	Christian Murphy	Orthopedics	Open	0	Assign Close

Sent Cases

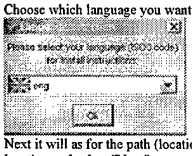
Date Received	Language	Referring Institution	Referring Doctor	Specialty	Status	Number of Replies	
2004-08-26 10:22:38.0	English	Center for International Rehabilitation	Zane Edwards	Rehabilitation/PM&R	Assigned	2	View Reply Assign Close
2004-08-18 12:22:19.0	English	Center for International Rehabilitation	Zane Edwards	Rehabilitation/PM&R	Assigned	0	View Reply Assign Close
2004-07-28 14:16:09.0	English	Center for International Rehabilitation	Zane Edwards	Prosthetics	Open	0	View Reply Assign Close

3. You may view, reply or close a case.

Installation of the I-con application can be installed a couple ways: by CD-ROM or downloading it from the Internet. It is advised to install using the CD-ROM.

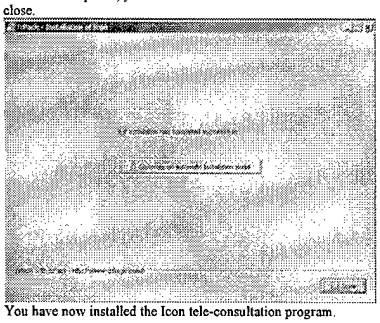
CD-ROM – If you do not have the CD-ROM, you may have one sent to you. To do so email info@cirnetwork.org The installation should start soon after the CD is inserted to the computer.

1. Go to "My Computer" (top left corner of screen) and double click to open the Icon folder (with a CIR icon, this is usually the D drive).
2. Inside this folder will be various files. Look for and open up "setup" by double clicking on it. A black window will pop open and then the installer will open up soon after.
3. Choose which language you want to use and click OK.



4. Next it will as for the path (location) to install Icon. You may keep the default location and select "Next".
5. Now the installer will show you the programs that it is installing. Keep the default settings and click "Next".
6. The install will continue showing the progress bars. It will say "Finished" when the process has completed. When done, click on "Next."
7. The installer will place the program in the Start Menu. Choose whether or not you want this to be for all users, or the one that you are logged in as. Choose All Users if unsure. Click "Next" to continue.

8. Once this completes, you will be finished. Click on "Done" and the installer will close.



9. You have now installed the Icon tele-consultation program.

Internet download – this is most useful if you have a broadband connection to the internet or you know you have Java installed on your computer.

1. Go to the CIR Icon website: http://www.cirnetwork.org/icon/ then click Download Software
2. Below "Your Java Runtime Environment (JRE)" is a small program that says what if any Java program you have to run Icon.
3. If it says "JRE Version 1.x.x This is new enough." You can download "Icon (without JRE)" This can be done with a dial-up or slow internet connection as the file size is small.



4. If there is nothing there, you will need to install "Icon (with JRE – Windows only)" The size of this file is very large. You will need a broadband connection or at least 1 hour to download it. Also, you will need to have Windows XP or Winzip application to unzip the downloaded file. If none of these work for you,

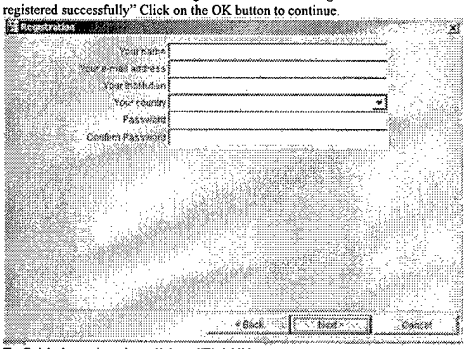
consider ordering a CD.



5. After you have downloaded the application to your Desktop locate it and double-click on it to start the installation.
6. Choose which language you want to use and click OK.
7. On the following dialog boxes keep the default settings by clicking on "Next". Do this until the end and you can click on "Done"
8. You have now installed the Icon tele-consultation program.

Registration – After installing this program, when you run it for the first time, you will register and set up your account.

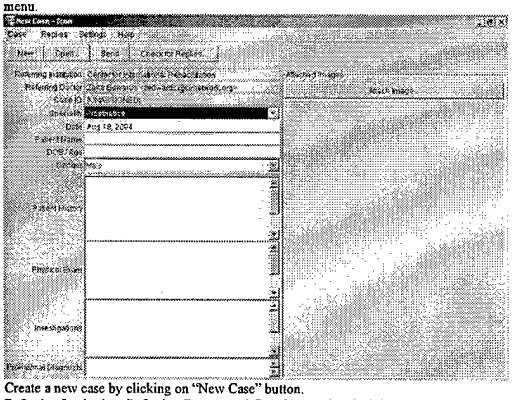
1. Go to the Start Menu > Programs > Icon > Icon application.
2. Icon will start up and present you with a registration agreement. If you agree, select "Yes, I agree", then the "Next" button.
3. If you have already registered with CIR you may use the username and password that was provided. Select the "Yes, I have registered. I have a username and password". Click Next to continue.
4. If you don't remember your username and password, you may request to have this information sent to you, if you still have the same email address by going to https://www.cirnetwork.org/pw/lostpw.cfm
5. If you have never registered at the CIR website, you can create a registration here, or you may enter in your username and password. Once you register, you will be connected to the internet and will get a confirmation dialog box "You have registered successfully" Click on the OK button to continue.



6. To finish the registration, click on "Finish" button.
7. You are now ready to use Icon.

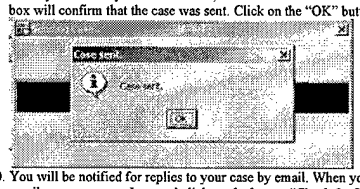
Using Icon

1. You can always start Icon by accessing it through the Start >Programs > Icon menu.

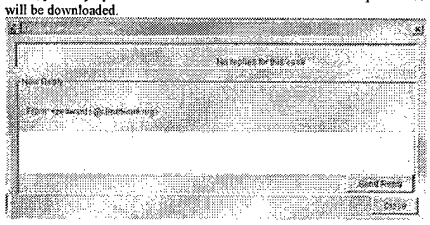


2. Create a new case by clicking on "New Case" button.
3. Referring Institution, Referring Doctor, and Case ID are already filled in for you.
4. Choose a specialty: This will direct the case you send to the appropriate group of specialists registered.
5. Fill in the rest of the Patient information according to need.
6. You may also use digital pictures to add to the case which show the patient's condition. Click on "Attach Image"
7. Browse to the location of the image file you want to use and then click on the "Open" button.
8. You may save the case and open up at a later time. Go to the menu bar and select File > Save Case and name it what you want. To open it later, you may click on the button "Open Case..."

9. When you are ready to send the case, click on the button "Send Case". A dialog box will confirm that the case was sent. Click on the "OK" button.



10. You will be notified for replies to your case by email. When you receive the email, you may open Icon and click on the button "Check for Replies" Your reply will be downloaded.



CENTER FOR INTERNATIONAL REHABILITATION
Annual Report to the Department of Defense
#DAMD17-00-1-0711

Appendix E

Second Regional Conference Website

Center for International Rehabilitation (CIR) - Chicago, IL - Home

http://www.cirnetwork.org/

Google

Center for International Rehabilitation

CIR

Renewing Human Potential Renewing Human Potential Renewing Human Potential Renewing Human Potential

Home

Disability Advocacy Programs

E-Learning Institutes

Center for International Rehabilitation

Regional Network
Africa
Americas
Asia
Europe
Middle East
United States

About Us

News

Search

Donate

Join the CIR

Login

Language, Idioma, Jezik:
English
Go | Ir | Kreni

W3C HTML 4.01

CIR's mission is to assist people with disabilities worldwide in achieving their full potential.

Tools

International Rehabilitation Services Directory–Information on services available to people with disabilities in their respective countries

Distance Learning–Educational programs available to clinics worldwide (a public/private partnership with WebCT Corporation)

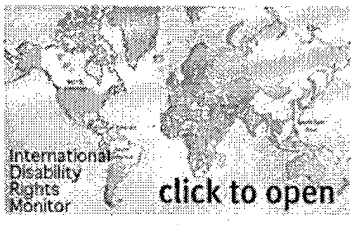
Forum–Public forums for the disability and rehabilitation communities

International Disability Rights Monitor–National researchers documenting the treatment and conditions of people with disabilities in their countries

News

International Disability Rights Monitor: The Center for International Rehabilitation (CIR) presented to the United Nations the inaugural report of the International Disability Rights Monitor (IDRM) documenting the situation of people with disabilities in 24 countries of South and North America. The report provides vital data about disability rights just as the United Nations begins two weeks of historic meetings to debate the proposed International Convention on the Rights of People with Disabilities.

- A copy of the report is now available online here. (en español)
- Read more in the press release and also

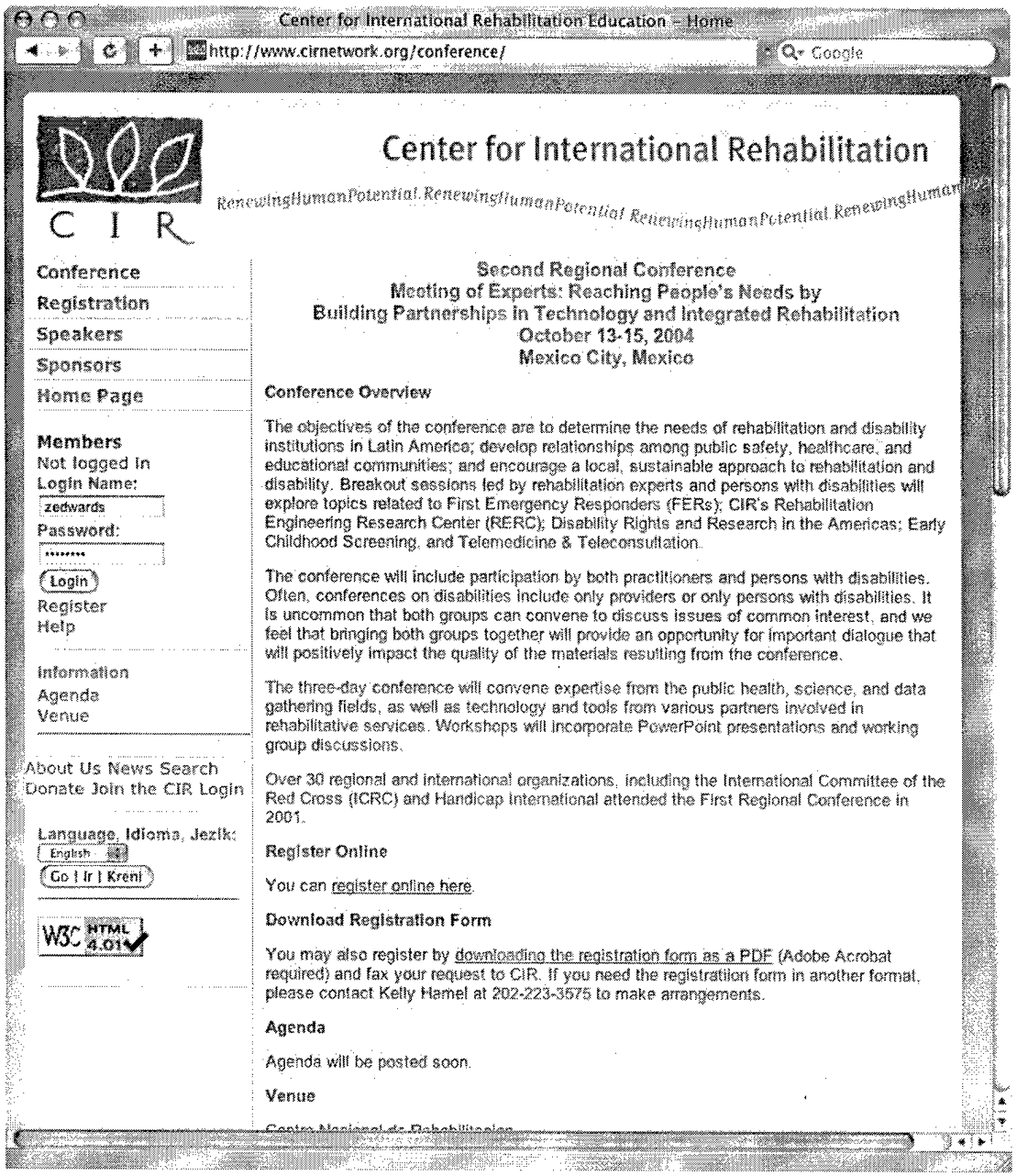


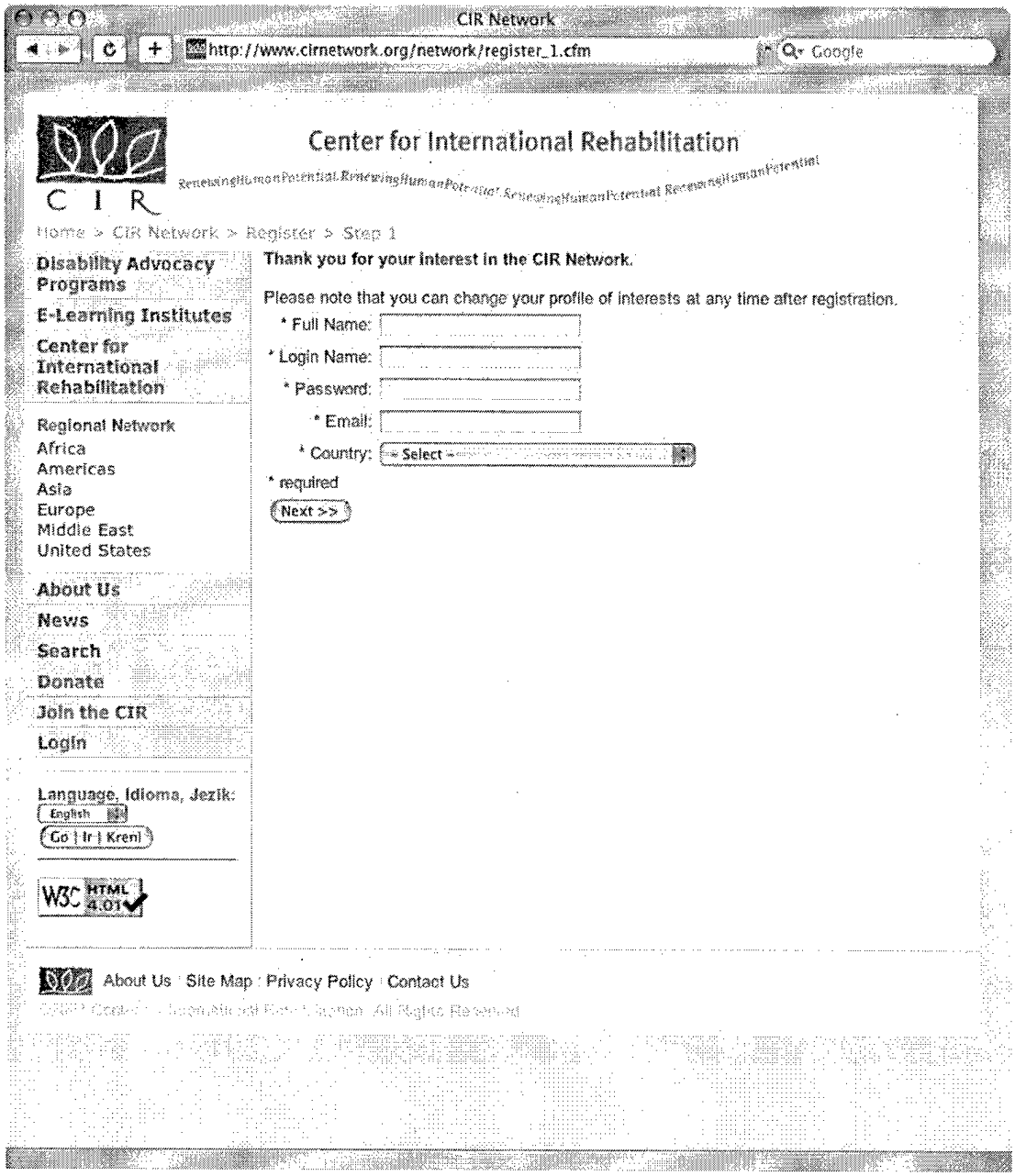


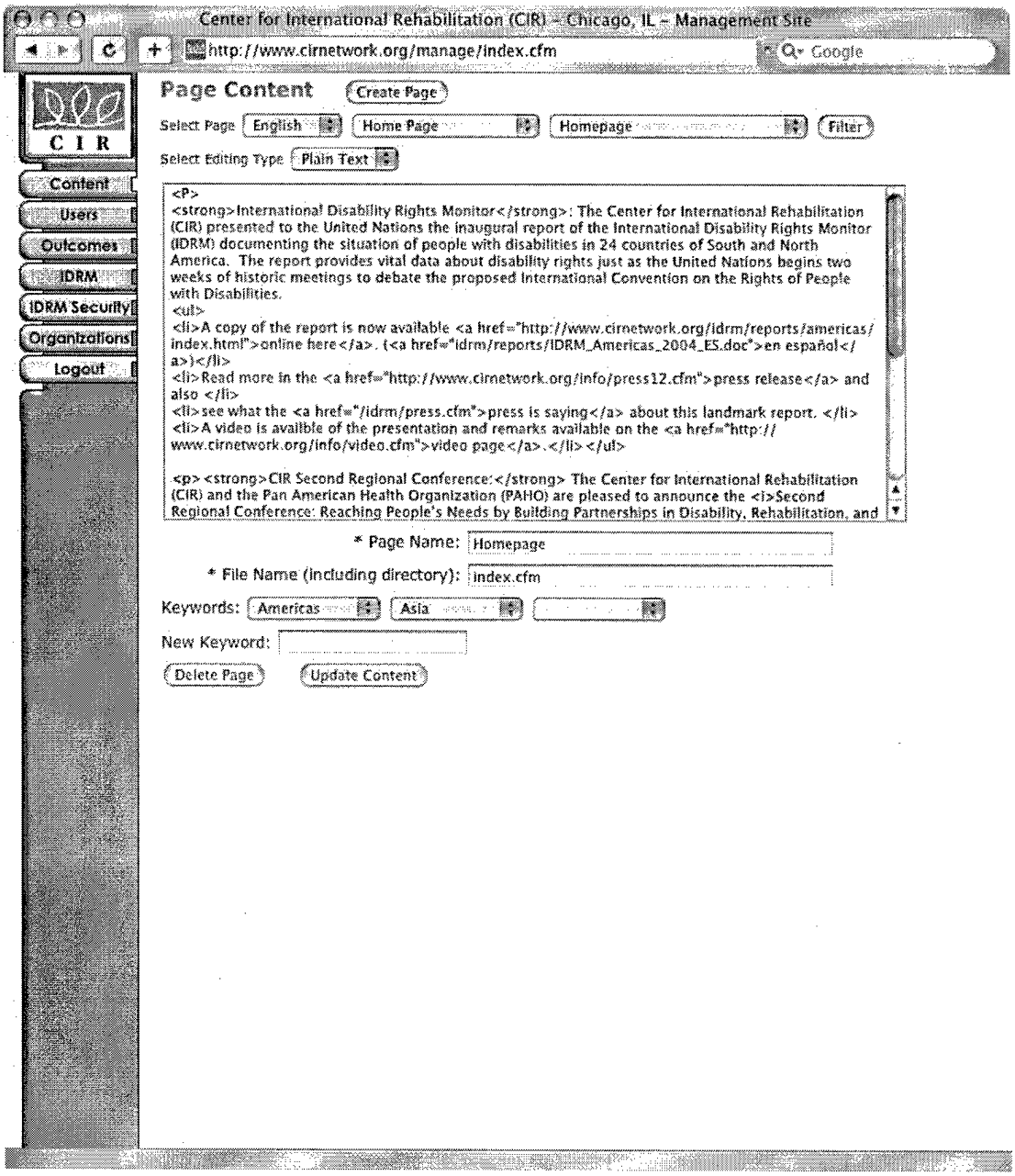
President Fox to accept Award from Center for International Rehabilitation during conference launching International Disability Rights Monitor Report

Presidente Fox recibirá galardón del Centro para la Rehabilitación Internacional durante Conferencia de Lanzamiento de Informe Internacional sobre Derechos de las Personas con Discapacidades

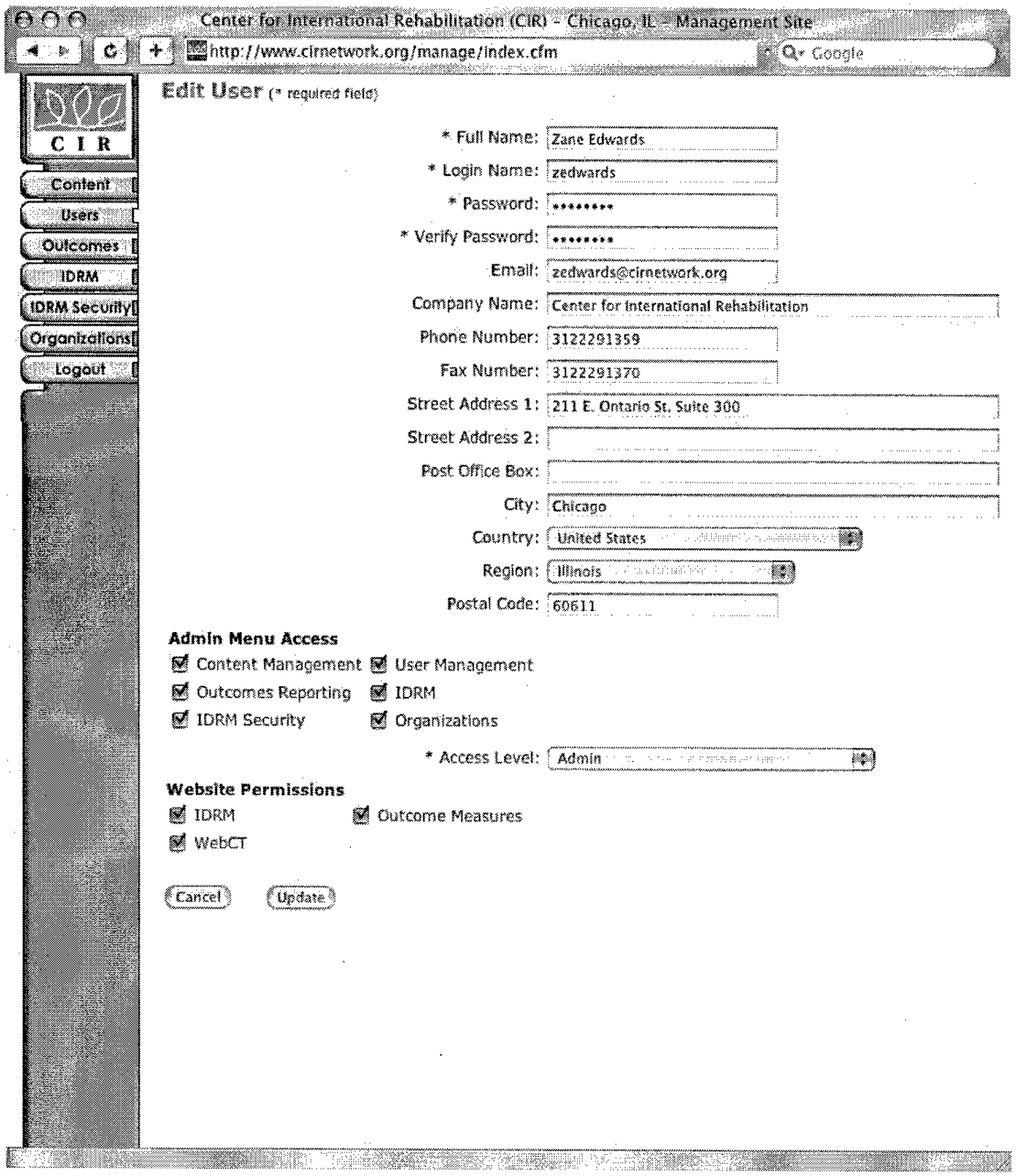



Center for International Rehabilitation Education - Home
http://www.cirnetwork.org/conference/
Google
Center for International Rehabilitation
RenewingHumanPotential RenewingHumanPotential RenewingHumanPotential RenewingHuman
C I R
Conference
Registration
Speakers
Sponsors
Home Page
Members
Not logged in
Login Name:
zedwards
Password:
Login
Register
Help
Information
Agenda
Venue
About Us News Search
Donate Join the CIR Login
Language, Idioma, Jezik:
English
Go ! Ir ! Kreni
W3C HTML 4.01
Second Regional Conference
Meeting of Experts: Reaching People's Needs by
Building Partnerships in Technology and Integrated Rehabilitation
October 13-15, 2004
Mexico City, Mexico
Conference Overview
The objectives of the conference are to determine the needs of rehabilitation and disability institutions in Latin America; develop relationships among public safety, healthcare, and educational communities; and encourage a local, sustainable approach to rehabilitation and disability. Breakout sessions led by rehabilitation experts and persons with disabilities will explore topics related to First Emergency Responders (FERs); CIR's Rehabilitation Engineering Research Center (RERC); Disability Rights and Research in the Americas; Early Childhood Screening, and Telemedicine & Teleconsultation.
The conference will include participation by both practitioners and persons with disabilities. Often, conferences on disabilities include only providers or only persons with disabilities. It is uncommon that both groups can convene to discuss issues of common interest, and we feel that bringing both groups together will provide an opportunity for important dialogue that will positively impact the quality of the materials resulting from the conference.
The three-day conference will convene expertise from the public health, science, and data gathering fields, as well as technology and tools from various partners involved in rehabilitative services. Workshops will incorporate PowerPoint presentations and working group discussions.
Over 30 regional and international organizations, including the International Committee of the Red Cross (ICRC) and Handicap International attended the First Regional Conference in 2001.
Register Online
You can register online here.
Download Registration Form
You may also register by downloading the registration form as a PDF (Adobe Acrobat required) and fax your request to CIR. If you need the registration form in another format, please contact Kelly Hamel at 202-223-3575 to make arrangements.
Agenda
Agenda will be posted soon.
Venue


CIR Network
http://www.cirnetwork.org/network/register_1.cfm
Google
Center for International Rehabilitation
RenewingHumanPotential RenewingHumanPotential RenewingHumanPotential RenewingHumanPotential
C I R
Home > CIR Network > Register > Step 1
Disability Advocacy Programs
E-Learning Institutes
Center for International Rehabilitation
Regional Network
Africa
Americas
Asia
Europe
Middle East
United States
About Us
News
Search
Donate
Join the CIR
Login
Language, Idioma, Jezik:
English
Go | Ir | Kreni
W3C HTML 4.01
Thank you for your interest in the CIR Network.
Please note that you can change your profile of interests at any time after registration.
* Full Name:
* Login Name:
* Password:
* Email:
* Country:
-- Select --
* required
Next >>
About Us | Site Map | Privacy Policy | Contact Us


Center for International Rehabilitation (CIR) - Chicago, IL - Management Site
http://www.cirnetwork.org/manage/index.cfm
Google
CIR
Content
Users
Outcomes
IDRM
IDRM Security
Organizations
Logout
Page Content
Create Page
Select Page
English
Home Page
Homepage
Filter
Select Editing Type
Plain Text
<P>
International Disability Rights Monitor: The Center for International Rehabilitation (CIR) presented to the United Nations the inaugural report of the International Disability Rights Monitor (IDRM) documenting the situation of people with disabilities in 24 countries of South and North America. The report provides vital data about disability rights just as the United Nations begins two weeks of historic meetings to debate the proposed International Convention on the Rights of People with Disabilities.

A copy of the report is now available online here. (en español)
Read more in the press release and also
see what the press is saying about this landmark report.
A video is availble of the presentation and remarks available on the video page.
<p>CIR Second Regional Conference: The Center for International Rehabilitation (CIR) and the Pan American Health Organization (PAHO) are pleased to announce the <i>Second Regional Conference: Reaching People's Needs by Building Partnerships in Disability, Rehabilitation, and
* Page Name:
Homepage
* File Name (including directory):
index.cfm
Keywords:
Americas
Asia
New Keyword:
Delete Page
Update Content


Center for International Rehabilitation (CIR) - Chicago, IL - Management Site
http://www.cirnetwork.org/manage/index.cfm
Google
CIR
Content
Users
Outcomes
IDRM
IDRM Security
Organizations
Logout
Edit User (* required field)
* Full Name: Zane Edwards
* Login Name: zedwards
* Password: ••••••••
* Verify Password: ••••••••
Email: zedwards@cirnetwork.org
Company Name: Center for International Rehabilitation
Phone Number: 3122291359
Fax Number: 3122291370
Street Address 1: 211 E. Ontario St. Suite 300
Street Address 2:
Post Office Box:
City: Chicago
Country: United States
Region: Illinois
Postal Code: 60611
Admin Menu Access
Content Management
User Management
Outcomes Reporting
IDRM
IDRM Security
Organizations
* Access Level: Admin
Website Permissions
IDRM
Outcome Measures
WebCT
Cancel
Update

CENTER FOR INTERNATIONAL REHABILITATION
Annual Report to the Department of Defense
#DAMD17-00-1-0711

Appendix F

IDRM Report Card

International Disability Rights Monitor 2004 Report Card

IDRM

