



FABRICACIÓN DE PRÓTESIS TRANSFEMORAL
TIPO ENDOESQUELETICA Y ORTESIS LARGA TIPO KAFO

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PREPARADO PARA
LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

PARA OPTAR AL TITULO DE:
TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS

POR:
REGINA ELIZABETH CABEZAS MENDEZ

SEPTIEMBRE 2003

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

Fecha: Miércoles, 27 de Agosto de 2003.

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO HUGUET

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

ING. VICTOR CORNEJO

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

ING. CARLOS ZELAYA

JURADO EXAMINADOR

TÉC. MARIO GUEVARA

DRA. MARIA TERESA DE AVILA

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

FABRICACIÓN DE ORTESIS TIPO KAFO
Y PRÓTESIS TRANSFEMORAL

TÉC. MARIO GUEVARA

JURADO

DRA. MARIA TERESA DE AVILA

JURADO

ING. CARLOS ZELAYA

ASESOR

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado la fortaleza para seguir adelante y no darme por vencida.

A mi mamá por todo el esfuerzo que hizo para sacarme adelante, todo su apoyo, confianza y amor.

A Duilio Barreto por su apoyo incondicional, su paciencia, su amor y su compañía en cada momento.

A mi familia por todas sus oraciones y apoyo brindado.

A mis amigos por todos esos momentos compartidos, su confianza y ayuda.

A FEPADE por brindarme la beca que me permitió realizar mis estudios.

INTRODUCCION

En el presente trabajo quiero reflejar los conocimientos adquiridos, durante los tres años de carrera en Técnico en Ortesis y Prótesis, puestos en practica con la elaboración de una prótesis transfemoral endoesqueletica y una ortesis tipo KAFO.

En él se explica todo el proceso de fabricación de cada uno de ellos, desde la presentación de la historia clínica de cada uno de los usuarios hasta la entrega. Mencionando las herramientas, los materiales, las medidas, las marcas de referencia, las técnicas para tomar los moldes negativos, los métodos para rectificación del molde positivo y la alineación estática y dinámica.

Es importante hacer énfasis en la importancia de la realización de una minuciosa evaluación clínica, la cual nos permitirá una mejor elección del tratamiento ortésico o protésico que le brindaremos a nuestro usuario. De esta depende la mejoría de la calidad de vida y su rehabilitación.

INDICE

CAPITULO I	1
1. Objetivos generales	1
2. Objetivos específicos	1
CAPITULO II	2
1. Alcances	2
2. Limitaciones	2
CAPITULO III PRIMER CASO PRÓTESIS TRANSFEMORALES	3
1. Historia Clínica	3
1.1 Datos personales	3
1.2 Diagnóstico	3
1.3 Presente enfermedad	3
1.4 Antecedentes personales	4
1.5 Antecedentes socioeconómicos	4
1.6 Examen físico	5
1.7 Examen muscular y articular	5
1.8 Tratamiento protésico sugerido	5
CAPITULO IV MARCO TEORICO	6
1. Generalidades	6
2. Prótesis transfemorales	8
CAPITULO V PROCESO DE ELABORACION	11
1. Introducción	11
2. Toma de medidas	11
2.1 Materiales	11
2.2 Herramientas	11
2.3 Medidas a tomar en la pierna sana	11
2.4 Medidas a tomar en el muñón	11
2.5 Marcas de referencia en el muñón	12
3. Fabricación del molde negativo	12

3.1	Materiales	12
3.2	Herramientas	12
3.3	Enyesado	12
4.	Elaboración del patrón de la base del anillo de mando	13
4.1	Materiales	13
4.2	Herramientas	13
4.3	Procedimiento	13
5.	Elaboración de la base del anillo de mando y primera prueba	14
6.	Fabricación del molde positivo	14
6.1	Materiales	14
6.2	Herramientas	14
6.3	Vaciado	15
7.	Rectificación del molde positivo	15
7.1	Materiales	15
7.2	Herramientas	15
7.3	Procedimiento	15
8.	Termoconformado del positivo	16
8.1	Materiles	16
8.2	Herramientas	16
8.3	Maquinaria	16
8.4	Procedimiento	16
9.	Prueba del encaje termoconformado	17
10.	Laminado del encaje	17
10.1	Materiales	17
10.2	Herramientas	17
10.3	Maquinaria	18
10.4	Fabricación de las bolsas de PVA	18
10.5	Fabricación del gorro de felpa	18
10.6	Proceso de laminación	18
11.	Alineación estática	19

12. Alineación dinámica	20
13. Acabado final	21
14. Fabricación de funda cosmética	22
CAPITULO VI COSTOS	24
1. Costos de materia prima.	24
2. Costos de fabricación.	25
3. Costos de mano de obra	27
4. Costo total	27
CAPITULO VII SEGUNDO CASO ORTESIS TIPO KAFO	28
1. Historia Clínica	28
1.1 Datos personales	28
1.2 Diagnóstico	28
1.3 Presente enfermedad	28
1.4 Antecedentes personales	29
1.5 Antecedentes socioeconómicos	29
1.6 Examen físico	29
1.7 Examen muscular y articular	30
1.8 Tratamiento ortésico sugerido	32
CAPITULO VIII MARCO TEORICO	33
1. Poliomielitis	33
2. Ortesis rodilla, tobillo, pie (KAFO)	36
CAPITULO IX	39
1. Introducción	39
2. Toma de medida	39

2.1	Herramientas	39
2.2	Marcas de referencia	39
2.3	Medidas a tomar	39
3.	Fabricación del molde negativo	40
3.1	Materiales	40
3.2	Herramientas	40
3.3	Enyesado	40
4.	Fabricación del molde positivo	41
4.1	Materiales	41
4.2	Herramientas	42
4.3	Vaciado	42
5.	Rectificación del molde positivo	43
5.1	Materiales	43
5.2	Herramientas	43
5.3	Procedimiento	43
6.	Alineación estática	43
7.	Termoconformado del molde positivo	44
7.1	Materiales	44
7.2	Herramientas	44
7.3	Maquinaria	44
7.4	Procedimiento	45
8.	Moldeado de las barras	45
8.1	Materiales	45
8.2	Herramientas	45
8.3	Procedimiento	45
9.	Diseño y corte	46
10.	Fabricación de alza compensatoria	46
11.	Paralelismo de las barras	46
12.	Alineación dinámica	46

13. Acabado cosmético	47
CAPITULO X COSTOS	48
1. Costos de materia prima.	48
2. Costos de fabricación.	49
3. Costos de mano de obra	50
4. Costo total	50

ANEXOS

GLOSARIO

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO I

OBJETIVOS

1. OBJETIVOS GENERALES

1.1 Poner en practica los conocimientos teóricos adquiridos

2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 2.1 Permitir un mejor desenvolvimiento de mis usuarios en sus actividades de la vida diaria al proporcionarle los dispositivos ortoprotésicos.

- 2.2 Mejorar el patrón de marcha de mis usuarios

CAPITULO II

1. ALCANCES

- 1.1 Lograr la eliminación de los candados en el KAFO, permitiendo una mejoría en la marcha. Lo que le ayudará también a fortalecer su musculatura debida al continuo trabajo de esta.

- 1.2 Lograr una mejor adaptación de la prótesis en la usuario

2. LIMITACIONES

- 2.1 Usuario de la prótesis utilizaba un par de muletas para deambular y al momento de hacer la prueba dinámica con su nueva prótesis no se sentía segura sin las muletas o sin la ayuda de alguien que la sostuviera.

CAPITULO III

PRIMER CASO PROTESIS TRANSFEMORAL

1. HISTORIA CLINICA

1.1 DATOS PERSONALES

Nombre del Usuario:	Mónica Guadalupe Hernández Garay
Edad:	11 años
Fecha de Nacimiento:	11 de Septiembre de 1992
Sexo:	Femenino
Estado Civil:	Soltera

Domicilio: Cantón San Jacinto, Jurisdicción de Coatepeque, Santa Ana
Teléfono: 489-0117
Ocupación: Estudiante 4° Grado
Nombre de la Madre: Silvia del Carmen Garay Hernández
Nombre del Padre: Nelson Hernández Carranza
Datos dados por: Silvia del Carmen Garay Hernández y la usuario
Parentesco: Madre

1.2 DIAGNOSTICO

Amputación transfemoral miembro derecho 1/3 medio.

1.3 PRESENTE ENFERMEDAD

Usuario con amputación de miembro inferior derecho transfemoral, causado por un accidente ocurrido el 11 de agosto del 2001 (Fractura expuesta) a las 7:30pm por derrumbe de un muro

La Usuario fue llevada de emergencia al Hospital San Juan de Dios, de donde fue referida al Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom (HNNBB).

Después de realizársele una serie de exámenes y de radiografías, se observó una fractura de fémur en el miembro inferior izquierdo, por lo que se le realizó una fijación ósea por medio de tutores externos permaneciendo con ellos durante cuatro meses.

El miembro inferior derecho fue tratado durante una semana, pero después de este tiempo la extremidad inferior derecha fue amputada por "gangrena". Permaneció 74 días hospitalizada en el HNNBB, durante este periodo no presentó ningún otro problema físico secundario.

La usuario quedó con trauma "psicológico" debido a todo lo sucedido, recibe terapia psicológica hasta la fecha en el CRIO de Santa Ana. La madre refiere que la usuario tuvo una mejoría en su estado anímico.

Ha recibido tratamiento de rehabilitación física desde Noviembre del 2001 hasta la fecha en el CRIO Santa Ana; con una frecuencia de dos veces por semana. El tipo de terapia física que recibió fue colocación de compresas de hielo, palmoteo en la parte distal, ejercicios de equilibrio, ejercicios con pesas para miembros superiores y miembro inferior izquierdo, y fortalecimiento del muñón y arcos de movimiento. Así mismo le enseñaron la manera correcta de vendarse el muñón.

La usuario refiere que recién amputada presentaba dolor fantasma y sensación de miembro fantasma; pero con ayuda de la terapia y con el uso de la primer prótesis esa sensación desapareció.

Su primer prótesis fue fabricada en el Departamento de Ortesis y Prótesis de la Universidad Don Bosco, en el seminario de Prótesis transfemorales que se realizó en Mayo 2002.

1.4 ANTECEDENTES PERSONALES

Ninguno

1.5 ANTECEDENTES SOCIOECONOMICOS

Dependiente de los padres.

1.6 EXAMEN FISICO

Usuario en la segunda década de vida es consciente, orientada en tiempo, lugar y espacio.

Muñón:

- Forma: cónica
- Largo: 1/3 medio
- Contextura: firme
- No hay dolor a la presión
- Sin edemas
- Sin hiperqueratosis
- Cicatriz: distal y sana

- Sensibilidad Conservada

Equilibrio estático: Normal

Equilibrio dinámico: Dependiente de un par de muletas

1.7 EXAMEN MUSCULAR Y ARTICULAR

Ambos miembros inferiores (izquierdo y muñón) presentan una fuerza muscular de 5 y todos sus arcos de movimientos completos.

1.8 TRATAMIENTO PROTESICO SUGERIDO

Se le elaborara una prótesis transfemoral con las siguientes características:

- Prótesis modular
- Encaje cuadrilateral
- Válvula de succión de hule.
- Rodilla monocéntrica
- Pie SACH
- Espuma cosmética
- Media cosmética.

CAPITULO IV

MARCO TEORICO

1. GENERALIDADES:

En los últimos tiempos el concepto de amputación ha cambiado, antes era considerado como un fracaso final de todas las actuaciones médicas, con el objetivo de salvarle la vida al usuario.

Actualmente se considera como el inicio de un proceso para recuperar las funciones perdidas. La amputación es la recesión parcial o total de una extremidad seccionada a través de uno o más huesos en forma perpendicular al eje longitudinal del miembro debido a diferentes causas:

- Traumas: accidentes de trabajo, de tránsito, de guerra, etc.
- Problemas circulatorios: Arteriosclerosis (endurecimiento de las arterias), Diabetes Mellitus, etc.
- Infecciones: Osteomielitis
- Tumores: Sarcomas
- Malformaciones congénitas

Desde el momento de la amputación hasta la fase de la protetización se deben de cumplir con ciertos objetivos:

- Obtener la bipedestación: lo que ayudara al usuario a que no quede privado del uso de sus miembros superiores por tener una monopedestación
- Realizar marcha bipodal: la cual sea lo más semejante posible a la marcha normal
- Reconstrucción de la cosmética: tanto simetría corporal como funcional.

Desde luego es necesario conocer ciertos criterios de importancia básica, que inciden en el proceso de la protetización:

- Adecuación del muñón: como órgano a encajarse en la prótesis e impulsarla debe reunir ciertas características:
 - Nivel adecuado
 - Muñón estable (equilibrio muscular)
 - Buena fuerza muscular
 - Buen estado de la piel
 - Buena cicatrización
 - Buena circulación
 - Ausencia de neuromas
 - Ausencia de edemas
- Condiciones general del usuario:

- Edad
- Sexo
- Lugar de residencia
- Trabajo
- Equilibrio
- Visión
- Neuropatías
- Cardiopatías
- Estado de la extremidad colateral
- Amputación bilateral

Una vez que el usuario cumpla con los criterios anteriormente mencionados, se procederá a la elaboración de la prótesis, la cual construiremos considerando las siguientes condiciones:

- Condiciones fisiológicas: estas incluyen las características del usuario mencionadas anteriormente.
- Condiciones biomecánicas: Son las que se producen por los efectos que influyen mutuamente entre el usuario y las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.
Se transmiten de la prótesis al suelo y del suelo al usuario.
- Condiciones mecánicas: son determinadas por las fuerzas biomecánicas que actúan sobre la prótesis como: tracción, tensión, presión, flexión, torsión y momentos de rotación.

A demás nos auxiliaremos de líneas de plomada o directrices para su construcción, basándonos en las leyes de la estática y dinámica para proporcionar una seguridad estática y permitir la dinámica de la locomoción.

2. PROTESIS TRANSFEMORALES:

Las prótesis para amputaciones transfemorales cumplen con exigencias cosméticas y funcionales. La construcción de la prótesis y la vía de búsqueda de la mejor solución para cada usuario se pueden obtener mediante el conocimiento de los fundamentos y las características de construcción de cada una de las partes que conforman la prótesis:

- Encaje (Socket):

Los principios biomecánicos del encaje se basan dependiendo del diseño, están con relación a cada una de las cuatro paredes. En este caso hablaremos del encaje cuadrilateral:

- Pared posterior:

Debido a que en las amputaciones de muslo no toleran grandes fuerzas en su parte distal, es necesario descargar la mayor parte del peso en una plataforma horizontal del borde posterior (asiento isquiático). Es también la superficie en la que actúa la musculatura extensora de la cadera, para estabilizar el tronco y la rodilla protésica

- Pared anterior:

Deberá ser más alta que la posterior; para lograr que la tuberosidad isquiática se mantenga en su sitio debemos procurar que la presión sobre el triángulo de Scarpa este 1cm por arriba de éste.

Esta pared no debe ser tan alta como para provocar molestias al momento de sentarse.

- Pared medial:

Esta debe ser 1cm más baja que la pared posterior (asiento isquiático)

- Pared lateral:

Esta pared juega un papel importante en la estabilización de la pelvis en el momento en que la pierna sana esta en la fase de balanceo. Ya que como es sabido en esta fase el miembro amputado debe trabajar para estabilizar la pelvis contralateral (glúteo medio), a modo de evitar que ésta se caiga. Para ello debemos aducir la pared lateral,

dejarla mas alta que la pared anterior y darle la forma necesaria para evitar presión en la parte distal del muñón, esto coloca al glúteo medio en posición favorable para que ejecute su función estabilizadora.

Por lo tanto los cortes proximales del encaje cuadrilateral son los siguientes:

Con respecto al asiento isquiático: La pared anterior será 2.5cm mas alta

La pared lateral será 5cm mas alta

La pared medial será 1cm mas baja.

Ventajas del contacto total:

- Mayor superficie de carga
- Mejor circulación
- Mejor propiocepción
- Disminuye edemas
- Disminuye hiperqueratosis
- Disminuye dolor fantasma

○ Rodilla:

Entre más posterior este el eje de giro de la rodilla con respecto a la línea de plomada proporcionará más seguridad al usuario.

○ Pie:

El pie es muy importante en la alineación, ya que al desplazarlo (medial, lateral, anterior o posterior) puede estabilizar o desestabilizar la rodilla.

CAPITULO V

PROCESO DE ELABORACION

1. INTRODUCCION

En el presente capitulo se describirá paso a paso el proceso de elaboración de una prótesis transfemoral. Detallando las técnicas utilizadas en cada uno de ellos.

2. TOMA DE MEDIDAS

2.1 MATERIALES

- Stoquinete

2.2 HERRAMIENTAS

- Hoja de medida
- Lápiz indeleble
- Cinta métrica

2.3 MEDIDAS A TOMAR EN LA PIERNA SANA:

- Distancia de isquion al piso
- Distancia del platillo tibial al piso
- Circunferencia del tobillo
- Circunferencia de pierna en el 1/3 proximal, medio y distal
- Circunferencia de muslo 1/3 distal, medio y proximal
- Largo del pie

2.4 MEDIDAS A TOMAR EN EL MUÑÓN:

- Largo del muñón
- Circunferencias a lo largo del muñón cada 5cm a partir del nivel isquiático.

2.5 MARCAS DE REFERENCIA EN EL MUÑÓN:

- Trocánter mayor
- Tuberosidad isquiática
- Cada 5cm debajo del isquion

3. FABRICACION DEL MOLDE NEGATIVO

3.1 MATERIALES

- Venda de yeso

3.2 HERRAMIENTAS

- Lápiz indeleble.
- Tijera para cortar yeso.

3.3 ENYESADO

- Primero le coloqué al usuario un stoquinete en el muñón, lo fijé por medio de un tirante que estaba sujeta de anterior a posterior pasando por encima del hombro contralateral al lado amputado.
- Hice las marcas de referencia con un lápiz indeleble.
- Tomé las medidas que detalle en la hoja anterior.
- Procedí a elaborar una lengüeta de yeso de 6 capas.
- Moje la lengüeta y le pedí al usuario que abdujera por un momento el muñón para colocarla mejor.
- Luego vendé el resto del muñón en forma circular.
- Una vez terminado el vendaje le di un masaje de distal a proximal para evitar que el tejido blando se desplazara hacia caudal.
- Al inicio del proceso de fraguado hice las presiones correspondientes bajo la tuberosidad isquiática, triangulo de Scarpa, bajo el perine y en la zona infratrocanterica.
- Una vez fraguado el molde procedí a retirarlo y a cortar los bordes proximales.

4. ELABORACION DEL PATRON DE LA BASE DEL ANILLO DE MANDO

5.1 MATERIALES

- Polipropileno.
- Cartulina

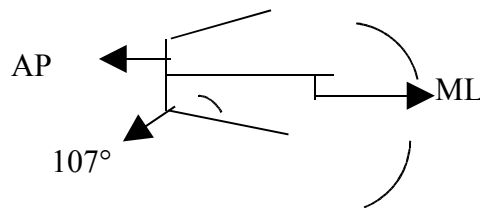
5.2 HERRAMIENTAS

- Calculadora.

- Compás.
- Regla graduada
- Goniómetro.

5.3 PROCEDIMIENTO

- Dividí la circunferencia proximal del muñón (sin tensión) entre 3.1416, la medida resultante será el ML.
- Dividí la medida ML entre 2 para obtener la medida AP.
- Con la ayuda de un compás (con abertura de AP) hice un semicírculo en el borde lateral colocando el punto fijo de compás en el centro de la línea ML.
- Trazaremos dos líneas en los extremos de la línea AP con un ángulo de 107° y el patrón nos quedará de la siguiente manera:



- Una vez hecho esto procedí a hacer la presión en triángulo de Scarpa, canal del aductor mayor, liberación del glúteo mayor y liberación del recto femoral.

5. ELABORACION DE LA BASE DEL ANILLO DE MANDO Y PRIMERA PRUEBA

- Una vez elaborado el patrón, nos servirá para conformar la base del anillo de mando en el molde negativo.
- Lo reforzaremos con vendas de yeso en la parte proximal y externa para evitar que se nos quiebre

- Luego haré perforaciones en las caras anterior, posterior, lateral y en zona distal del molde negativo para verificar el contacto total del muñón en el molde.
- Colocaré al usuario el molde negativo con la ayuda de una venda elástica y un poco de talco.
- Verificaré que la altura del pedestal en el cual se apoya permita que las espinas iliacas anterosuperiores estén al mismo nivel.
- Después le pedí a la usuario que descargue peso, para así verificar mejor el contacto total y sobre todo estar seguros de que la tuberosidad isquiática este bien apoyada en el asiento.
- Al mismo tiempo verifico los cortes de los bordes proximales, para comprobar que no estén muy bajos o muy altos.
- Pido al usuario que se siente para verificar si no hay molestias.
- Retiro el molde y reviso si no hay alguna coloración en el muñón que indique que hay una excesiva presión en alguna parte del encaje.

6. FABRICACION DEL MOLDE POSITIVO

6.1 MATERIALES

- Venda de yeso
- Vaselina
- Yeso calcinado

6.2 HERRAMIENTAS

- Tubo galvanizado de 1/2"
- Balde

6.3 VACIADO

- Una vez terminada la prueba, cubrí las perforaciones hechas con vendas de yeso
- Hice aumentos en el borde proximal de 2cm

- Luego coloqué vaselina a toda la parte interna del molde negativo para evitar que los aumentos se pegaran al molde positivo
- Procedí a llenar el molde con yeso calcinado y a colocar el tubo
- Después de 20 minutos retiré el molde negativo con ayuda de la sierra para cortar yeso.

7. RECTIFICADO DEL MOLDE POSITIVO

7.1 MATERIALES

- Yeso calcinado

7.2 HERRAMIENTAS

- Escofina media caña y redonda
- Maya para pulir.
- Taza para yeso
- Baja lengua
- Cinta métrica
- Hoja de medida

7.3 PROCEDIMIENTO

- Verifiqué las medidas en el positivo
- Regularicé la superficie del molde
- Luego pulí

8. TERMOCONFORMADO DEL POSITIVO

8.1 MATERIALES

- Polopropileno de 5mm

- Media de nylon
- Talco
- Silicón

8.2 HERRAMIENTAS

- Cinta métrica
- Caladora
- Guantes
- Teflón
- Tijeras
- Cierra para cortar polipropileno

8.3 MAQUINARIA

- Horno
- Sistema de succión
- Fresadora

8.4 PROCEDIMIENTO

- Una vez pulido el positivo procedí a plastificarlo con polipropileno de 5mm con las siguientes medidas:
Largo del molde, circunferencia distal, circunferencia proximal.
- Coloque una media elástica al molde, la cual sujeté al sistema de succión con tirro, luego le eché talco.
- Le rocié silicón al teflón para evitar que el polipropileno se pegara a éste.
- Introduje el polipropileno al horno
- Y plastifique
- Una vez enfriado el molde corté con la sierra el polipropileno para retirar el molde del sistema de succión.

- Marqué con un plumón los bordes del encaje para cortarlo y retirarlo del molde positivo.
- Luego pulí los filos de los bordes del encaje en la fresadora. Y realice la segunda prueba.

9. PRUEBA DEL ENCAJE TERMOCONFORMADO

- Esta prueba la realice para estar segura de que hubiera una buena adaptación entre el encaje y el muñón y descartar la posibilidad de zonas con excesiva presión.

10. LAMINADO DEL ENCAJE

10.1 MATERIALES

- PVA
- Resina
- Talco
- Catalizador
- Pigmento
- Cinta aislante
- Stoquinete
- Felpa

10.2 HERRAMIENTAS

- Tijeras
- Vasos
- Balanza
- Jeringa
- Kit para hacer bolsas de PVA (marco, regla y plancha)
- Baja lengua

10.3 MAQUINARIA

- Sistema de succión de laminación
- Maquina de coser

10.4 FABRICACION DE LAS BOLSAS DE PVA:

- Hice dos bolsas de PVA con ayuda del kit para hacer bolsas.
- Coloque el PVA en el triangulo (ya regulado a la medida), y corte con una cuchilla el excedente.
- Uní los extremos con la ayuda de una plancha, para ello humedecí un poco el PVA.

10.5 FABRICACION DE UN GORRO DE FELPA:

- Corte un rectángulo de felpa
- Delinee con un lápiz la forma de molde y luego lo costuré.

10.6 PROCESO DE LAMINACION:

- Coloque el gorrito de PVA y luego la primer bolsa
- Luego el gorro de felpa
- Coloque tres capas de stoquinete, fibra de vidrio en el anillo de mando y otras tres capas de stoquinete
- Seguidamente coloque la segunda bolsa de PVA
- Una vez colocada la bolsa la sujete a la base de la prensa y la fije con cinta aislante al sistema de succión.
- En el extremo proximal de la bolsa coloque un embudo para poder introducir con mas facilidad la resina.
- Corte unas tiras de stoquinete las cuales utilicé para distribuir la resina.
- Agregué talco en todo el molde para que deslizaran mejor las tiras de stoquinete.

- Pese la cantidad de resina que iba a utilizar en un vaso de cartón acerado y agregue el 2% de catalizador y pigmento, la mezcle y procedí a depositarla en el interior de la bolsa de PVA.
- Distribuí uniformemente la resina sobre toda la superficie del molde
- Le di un masaje al molde para evitar acumulaciones de resina y de aire
- Luego corté los bordes del encaje con la sierra para retirarlo del molde
- Pulí los bordes e hice un agujero anteromedial distal (donde colocaré la válvula de succión)

11. ALINEACION ESTATICA

- Encaje

Vaciado de poliuretano en el encaje (parte externa)

- Procedí a colocar un pieza de polietileno alrededor del encaje
- Medí la cantidad de poliuretano que necesitaba, la mezcle y la batí (50% Pedilen A y 50% Pedilen B)
- Una vez batido el poliuretano lo vacié en el encaje y espere a que endureciera.
- Luego le dí 5 grados flexión y 5° de aducción con ayuda de la banda sin fin.

- Prótesis

- Armé segmento de pierna y el pie, luego la rodilla.
- Medí la altura del platillo tibial mas 1.5cm, desde la planta del pie hasta el eje mecánico de la rodilla
- Monte el bloque de unión (entre el encaje y la rodilla) sobre la rodilla
- Coloque el encaje sobre el bloque y medí la altura desde la planta del pie protésico hasta el asiento isquiático.
- Una vez que tenia las alturas correctas, alinee la prótesis con ayuda del láser de la siguiente manera:

Vista anterior:

Encaje: 40% medial y 60% lateral.

Rodilla: Centro de la rodilla

Pie – tobillo: Centro del tobillo y mitad del segundo dedo.

Vista lateral:

Encaje: 50% anterior y 50% posterior

Rodilla: 1.5-2 cm anterior al eje mecánico.

Pie – tobillo: 1 cm. anterior al tercio posterior del pie.

Vista posterior:

Encaje: 40% medial y 60% lateral.

Rodilla: Centro de la rodilla.

Pie – tobillo: Centro del talón.

- Luego de alinearla procedí a pegar el encaje con el bloque de unión, con un poco de resina con aserrín y catalizador.

12. ALINEACIÓN DINAMICA

La alineación anteriormente descrita debe ser optimizada con el ajuste dinámico, que se basa en el análisis de la marcha y en la detección de errores en la construcción estática durante la prueba dinámica. Para ello debemos conocer las desviaciones de la marcha y las posibles soluciones a cada una de ellas.

En la vista frontal observé en mi usuario:

- Inclinación lateral del tronco
- Aumento en la base de sustentación
- Marcha en abducción

- Elevación de la pelvis

En la vista sagital observé:

- Asimetría de los pasos
- Asimetría en el movimiento de los brazos
- Hiperextensión de columna lumbar

13. ACABADOS FINALES

Una vez finalizada la prueba dinámica procedí a la realización de los acabados finales:

- Vaciado con yeso calcinado:
 - Primero tape el agujero de la válvula
 - Agregué vaselina al encaje por la parte de adentro
 - Coloque papel periódico en el fondo del encaje (hasta la mitad)
 - Hice aumento en la parte proximal del encaje (con tirro)
 - Y vacié el yeso calcinado
- Antes de la laminación final raspé la superficie externa del encaje con una lija (para que se adhiera la resina) y pegue un pieza de pelite en la parte distal del bloque para evitar que la resina entre en los agujeros de los tornillos de unión del adaptador de rodilla al bloque.
- Laminado final del encaje:
 - Reforcé con fibra de vidrio la unión entre el encaje y el bloque
 - Coloque dos medias de stoquinete y una bolsa de PVA
 - Lamine con resina con pigmento y catalizador
 - Con la ayuda de una tira de stoquinete distribuí uniformemente la resina

- Corte el molde y luego lo pulí

- Colocación de la válvula:
 - Primero perfore nuevamente el agujero de la válvula con una broca frozner
 - Lije la superficie del encaje donde coloque la válvula y la cara posterior del adaptador de la válvula que va fijo al encaje
 - Mezcle resina con talco y pigmento, hasta conseguir una mezcla pastosa, y le agregue catalizador
 - Agregué la pasta en la parte lijada del encaje y sobre esta el adaptador.
 - Una vez que había fraguado lije los excesos de pasta

14. FABRICACIÓN DE FUNDA COSMÉTICA

- Marque punto articular de la espuma (la rodilla)
- Medí la distancia que hay desde el eje mecánico de la rodilla protésica hasta la base superior del pie mas 2cm, y la marque en la espuma
- Medí la distancia que hay desde el eje mecánico de la rodilla protésica hasta el borde de la pared medial del encaje, le agregué 2cm y la marque en la espuma
- Corte la espuma conforme a las medidas anteriores
- Perfore la parte superior interna de la espuma con una lija hasta conseguir que el encaje entrara y se ajustara bien
- Hice un baño con pegamento en la parte proximal interna de la espuma cosmética, para evitar que se rompa al momento del desbaste.
- Una vez que secó el pegamento le eché talco para que el encaje deslizara mejor
- Arme la prótesis sin colocarle el pie protésico

- Cubrí la parte distal del tubo con una bolsa y un trapo para evitar que al introducirlo se rompa la espuma
- Introduje la prótesis en la espuma
- Con la ayuda del perfilograma, que le tomé a la usuario, procedí a desbastar la espuma, hasta darle la forma anatómica
- Regularice la superficie de la espuma con una lija (manualmente)
- Hice una perforación en la espuma que coincidiera con la válvula (de un diámetro mayor)
- Cubrí con badana el borde de la perforación
- Coloque la media cosmética

CAPITULO VI
COSTOS

1. COSTOS DE MATERIA PRIMA

Materia Prima	Presentación	Valor total \$	Unidad de Medida	Valor por Unidad en \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Venda de yeso de 6"	Caja de 12	16.08	unidad	1.34	2	2.68
Stoquinete de nylon de 3"	Rollo de 25 yardas	37.33	yardas	1.49	3	4.47
Yeso calcinado	Bolsa de 50 lbs	6.00	libras	0.12	15	1.80
PVA	Rollo de 100 mt	526	metros	5.26	1.5	7.89
Fibra de vidrio	Metro ²	2.06	cm ²	0.02	25	0.50
Resina	Galón 4.6 Kg	10.86	gramos	0.002	475	1.12
Catalizador	Galón 3750cc	34.29	cc	0.009	19	0.17
Pigmento	1 lb 453.6gr	35.37	gr	0.08	25	2.00
Pedilen B	Lata de 4.6 kg	74.17	gr	0.016	50	0.80
Pedilen A	Lata de 4.6 kg	77.84	gr	0.017	50	0.85
Espuma cosmética	Transfemoral	22.60	unidad	22.60	1	22.60
Felpa	Rollo de 25 yds	69.5	yarda	2.78	½	1.39
					TOTAL	\$ 46.27

2. COSTOS DE FABRICACIÓN

Materia Prima	Presentación	Valor total \$	Unidad de Medida	Valor por Unidad en \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Thinner	Galón 3750 cc	3.62	cc	0.001	30	0.03
Pegamento	Galón 4.6 Kg	8.23	gr	0.001	150	0.15
Tirro	Rollo de 2"	2.00	rollo	2.00	½	1.00
Lija 180	Pliego	0.80	pliego	0.80	¼	0.20
Lija 320	Pliego	0.57	pliego	0.57	¼	0.18
Tubo galvanizado de ½ "	Tubo de 6mt	9.42	metro	1.57	0.30	0.47
Jeringa	Unidad	0.17	unidad	0.17	2	0.34
vasos	Unidad	0.03	unidad	0.03	10	0.30
Baja lenguas	Caja de 100	2.50	unidad	0.025	6	0.15
Cinta aislante	Rollo	0.75	rollo	0.75	½	0.38
Media cosmética	Transfemoral	3.25	unidad	3.25	1	3.25
Válvula de succión	Unidad	10.52	unidad	10.52	1	10.52
Pie protésico	Unidad	54.72	unidad	54.72	1	54.72
Rodilla modular monocentrica	Unidad	54.66	unidad	54.66	1	54.66
Tubo adaptador de 400mm	Unidad	24.99	unidad	24.99	1	24.99
Extensor modular	Unidad	10.24	unidad	10.24	1	10.24

Tubo adaptador para abrazadera	Unidad	20.29	unidad	20.29	1	20.29
Adaptador para pie	Unidad	21.30	unidad	21.30	1	21.30
Block unión socket	Unidad	10.93	unidad	10.93	1	10.93
Adaptador para socket	Unidad	20.29	unidad	20.29	1	20.29
Polietileno	Pliego de 2x1 mt	4.27	pie ²	0.24	2	0.48
TOTAL						\$ 234.87

3. COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del técnico	\$435
Horas hombre efectivas	160
Costo por hora	\$2.71
Horas de fabricación	20

Costo de mano de obra = $2.71 \times 20 = \$54.20$

4. COSTO TOTAL

Costos directos

Costos de materia prima	\$ 46.27
Costos de fabricación	\$ 234.87
Costo de mano de obra	\$ 54.20
Total	\$335.34

Costos indirectos

117% de la mano de obra \$ 63.41

Costo total

Costos Directos	\$ 335.34	
Costos Indirectos	\$ 63.41	+
	\$ 398.75	

SEGUNDO CASO ORTESIS TIPO KAFO

1. HISTORIA CLINICA

1.1 DATOS PERSONALES

Nombre del Usuario: Maria Carmen Rivera Bautista
Edad: 27 años
Fecha de Nacimiento: 24 de Julio de 1976
Sexo: Femenino
Estado Civil: Soltera
Domicilio: Barrio El Calvario, Col. Acevedo Tepeyaque, Ilobasco
Teléfono: 384-4738
Ocupación: Trabajadora de maquila en San Bartolo
DUI: 01409776-8
ISSS: 101763044
Datos dados por: La usuario

1.2 DIAGNOSTICO

Monoparecia miembro inferior derecho (secuela de polio)

1.3 PRESENTE ENFERMEDAD

Usuario con secuelas de polio. Refiere que la enfermedad inició a los dos años de vida, se le presentó una fiebre y le pusieron una vacuna. A la mañana siguiente la parálisis le afectó todo el cuerpo y ya no pudo moverse. Poco a poco recupero la función de la mayor parte del cuerpo, quedando afectado el miembro inferior derecho.

La usuario recibió tratamiento físico y ortésico hasta los 19 años, cuando ella se preocupó por mejorar un poco su calidad de vida.

Refiere que buscó asesoría en FUNTER tanto física como ortésica. Se le realizó un KAFO articulado de rodilla bloqueado manualmente por medio de

candados, el cual ha utilizado los últimos ocho años de vida debido a que no podía costearse otro.

Recibió terapia física durante un mes una vez por semana, luego las realizó en su casa por cuenta propia.

Actualmente recibe fisioterapia en el Seguro Social de Ilopango.

1.4 ANTECEDENTES PERSONALES

Ninguno

1.5 ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS

La casa en la que habita es propiedad de sus padres, esta construida de concreto y piso de ladrillo.

Usuario con nivel de escolaridad de 5° grado debido a falta de recursos económicos. Trabaja desde los 17 años.

Actualmente trabaja en una maquila, se mantiene a sí misma y "cuando le alcanza" ayuda a sus padres.

1.6 EXAMEN FISICO

Usuario en la tercera década de vida es consciente, orientada en tiempo, lugar y espacio.

MARCHA:

Con ortesis que utilizaba:

Claudicación hacia el lado derecho, debido a que la ortesis no compensaba el acortamiento.

Sin la ortesis:

Miembro Inferior derecho presenta: Claudicación hacia el lado derecho, desviación en valgo de talón y pie plano, marcha en steppaje, rodilla sin desviaciones.

Con nueva ortesis:

Presenta claudicación (menor a la anterior) debido a la debilidad del glúteo medio

1.7 EXAMEN MUSCULAR Y ARTICULAR

MIEMBRO INFERIOR:

El miembro inferior izquierdo presenta fuerza muscular grado 5 y arcos de movimiento completo.

El miembro inferior derecho:

Cadera:

Movimiento	Arco de movimiento	Fuerza muscular
Flexión	Completo	4 -
Extensión	Completo pasivamente	2
Abducción	Completo	2
Aducción	Completo	4 -
Rotación Interna	Completos pasivamente	2
Rotación Externa	Completo	4 -

Rodilla:

Ligamentos		Movimiento	Arco de movimiento	Fuerza muscular
Cruzado anterior	Estables	Flexión	Completo	3
Cruzado posterior	Estables	Extensión	Completo	4
Colateral medial	Estables			
Colateral lateral	Estables			

Tobillo:

Movimiento	Arco de movimiento	Fuerza muscular
Flexión Plantar	Completo pero asistido	1
Flexión Dorsal	Completo pero asistido	0

TROFISMO:

Atrofia del miembro inferior derecho:

Circunferencia	Miembro derecho	Miembro izquierdo
Tobillo	18cm	20.5cm
Pantorrilla 1/3 medio	23.5cm	37cm
Muslo 1/3 medio	35cm	46cm

LONGITUD DE MIEMBROS INFERIORES:

Presenta discrepancia en el miembro inferior derecho de 5cm:

Longitud de miembros inferiores	
Miembro izquierdo	77.4cm
Miembro derecho	72.4cm

LONGITUD DEL PIE:

Presenta el pie derecho más corto:

Longitud de pie	
Miembro izquierdo	22.5cm
Miembro derecho	18cm

MIEMBROS SUPERIORES:

Arcos de movimientos completos y fuerza muscular conservada

1.8 TRATAMIENTO ORTESICO SUGERIDO

- Ortesis tipo KAFO
- En polipropileno
- Barras laterales articuladas de duraluminio
- Articulación de rodilla libre

- Con alza de 4.5cm
- Rodillera de cuero

CAPITULO VIII

MARCO TEORICO

1. POLIOMIELITIS

La poliomielitis es una enfermedad infecciosa vírica que afecta el asta anterior de la medula espinal. Ataca en la infancia principalmente entre los 4 y 9 años de edad. Es transmitida por vía fecal y por la saliva, provoca una parálisis severa causando deformidades de los miembros, con atrofia de músculos y en casos más severos puede ocasionar la muerte. El virus puede entrar por alimento y/o agua que contenga el poliovirus.

La poliomielitis ataca generalmente el miembro inferior, es más raro en miembro superior y columna; en miembros inferiores afecta más lo distal, en cambio en los superiores es lo proximal.

Los músculos más comprometidos en orden de frecuencia decreciente son: Tibial anterior, peroneos, tibial posterior, extensor común de los dedos del pie, cuádriceps, tríceps sural, glúteos, músculos del tronco, deltoides y músculos del brazo, antebrazo y mano.

Los síntomas más frecuentes en los lactantes son:

- Lloran mucho
- Comen poco
- Presentan fiebre

Los síntomas en niños más grandecitos son:

- Dolor de cabeza
- Fiebre
- Vomito
- Rigidez de cuello

Existen tres periodos:

- Periodo de iniciación:
En el que se produce la degeneración de las células del asta anterior, y se produce la parálisis.
- Periodo de regresión:
Este se presenta en un periodo de 1 año después a la iniciación, en esta etapa se vuelve a recuperar las funciones de las células motoras que no fueron gravemente afectadas.
- Periodo de las secuelas:
En el niño en crecimiento, la parálisis produce deformaciones esqueléticas que complican aún más el tratamiento. Deja secuelas como son parálisis y deformidades. Las deformidades pueden ser:

- Funcionales: las cuales pueden ser corregidas mediante la aplicación de fuerza manual.
- Fijas: las que no pueden ser corregidas pasivamente.

Las deformidades más comunes:

- Pie equino varo supinado
- Pie equino
- Pie valgo pronado
- Pie talo
- Pie caído
- Rodilla en flexión
- Genu recurvatum
- Genu valgo
- Cadera en flexión y abducida
- Escoliosis

Las desviaciones de la marcha, debido a la parálisis de ciertos músculos, más frecuentes son:

- Inclinación lateral del tronco: generalmente por el acortamiento del miembro más afectado, debilidad de abductores y aductores de la cadera.
- Elevación de la pelvis en la fase de balanceo: del lado del miembro más largo, debilidad de los isquiotibiales.
- Rodilla hiperextendida: por la debilidad del cuadriceps y laxitud ligamentosa.
- Pie caído: por un inadecuado control de la dorsiflexión.

El tratamiento ortésico en usuarios con parálisis residual debe cumplir con los siguientes objetivos:

- Prevención de las deformidades
- Corrección de las deformidades existentes
- Mejorar el desequilibrio muscular
- Mejorar la función
- Mejorar la marcha
- Propiciar la rehabilitación
- Propiciar la independencia del usuario en la realización de sus actividades de la vida diaria

El tratamiento con ortesis es un auxiliar valioso pero a su vez desafiante, ya que las deformidades obstruyen la aplicación y la función de las férulas, dependiendo del grado de deformación. Por lo que es importante evaluar previamente a los usuarios. En usuarios con grandes deformidades es mejor hacer una corrección quirúrgica y después aplicar ortesis.

Las ortesis deben cumplir con ciertos requisitos:

- Peso ligero: debido a la debilidad muscular la ligereza combinada con la resistencia son los factores más deseables a reunir en una ortesis.
- Movilidad y congruencia articular: la movilidad del aparato ortésico y la congruencia de los ejes anatómicos y mecánicos son importantes para reducir el gasto energético, eliminar el gasto mecánico y reducir la irritación de la piel causada por el desplazamiento de la férula.

2. ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE (KAFO)

- Finalidad terapéutica y modo de utilización:

El KAFO es una ortesis estabilizadora y alineadora del miembro inferior, sobre todo de la rodilla que proporciona una ayuda para la marcha por medio del control que realiza sobre las articulaciones.

○ **Objetivos:**

Su principal objetivo es estabilizar la extremidad inferior en extensión, durante la fase de apoyo, controlando fundamentalmente la articulación de rodilla y posibilitando la bipedestación y/o la marcha, en usuarios con debilidad o parálisis muscular en el miembro inferior por diversas patologías.

○ **Funciones:**

- Estabilización y alineación de las articulaciones del miembro inferior durante la bipedestación y la marcha. Como consecuencia de esto se consigue lo siguiente:
 - Prevenir / corregir deformidades severas de la rodilla o tobillo en el plano sagital o frontal (Genu varo, valgo o recurvatum).
 - Aliviar el dolor de una articulación o segmento del miembro inferior, sobre todo cuando el dolor es secundario a la tensión a la que están sometidos los tejidos blandos por deformidad o debilidad muscular.
 - Inmovilización completa o parcial del miembro inferior.
 - Ofrecer un apoyo o protección articular suplementaria de las articulaciones miembro inferior por debilidad generalmente neurológica.
 - Permitir la bipedestación y/o mejorar el patrón de marcha
- Descarga total o parcial:

Contrariamente a algunas prácticas tradicionales esta función de liberación de carga axial no es requisito necesario de esta ortesis.

○ Indicaciones:

- Enfermedades que se manifiestan con debilidad muscular del miembro inferior.
- Como tratamiento complementario de fracturas donde interesa una descarga para su curación.
- Paresia o parálisis de la musculatura proximal del miembro inferior que afecta a una o ambas extremidades (secuelas de poliomielitis, parálisis cerebral, mielomeningocele).
- Alteraciones posturales del miembro inferior de tipo espástico o compensatorias para afecciones del sistema nervioso central.
- Dolores articulares de origen traumático, inflamatorio o degenerativo que aumentan ante la carga axial.
- Tras el tratamiento quirúrgico de estructuras ligamentosa, lesiones óseas.

○ Descripción:

- Está construido en termoplástico como el polipropileno
- Articulaciones de rodilla y en ocasiones del tobillo (metálicas)
- La parte superior esta constituida por una valva posterior
- Por la pierna desciende otra valva posterior que rodea el tobillo y cubre la planta de pie.

○ Biomecánica:

En el caso de mi usuario en particular el KAFO funcionaria como una ortesis mixta (compensación y estabilización)

Compensación: para la disimetría de miembros inferiores

Estabilización: rodilla y tobillo

CAPITULO IX

PROCESO DE ELABORACION

1. INTRODUCCIÓN

En el presente capitulo se describirá paso a paso el proceso de la elaboración de una ortesis tipo KAFO. Detallando las técnicas utilizadas en cada uno de ellos.

2. TOMA DE MEDIDAS

2.1 HERRAMIENTA

- Cinta métrica
- Calibrador
- Hoja de medida
- Lápiz indeleble
- Media de nylon

2.2 MARCAS DE REFERENCIA:

Antes de hacer las marcas debemos colocarle al usuario la media de nylon, para luego proceder a hacer las marcas sobre la media. Es importante verificar que la media no se mueva para evitar confusiones en nuestro molde por la aparición de dobles marcas. Ahora procedemos a marcar:

- I y V metatarsiana
- Maléolos (interno y externo)
- Cabeza del peroné
- Platillo tibial
- Trocánter mayor

2.3 MEDIDAS A TOMAR:

Una vez hechas las marcas de referencia procedí a tomar las siguientes medidas:

- Circunferencia y ML del 1/3 distal, medio y proximal de la pierna
- Circunferencia y ML del 1/3 distal, medio y proximal del muslo
- ML de las cabezas metatarsianas
- ML de los maléolos
- ML de la Articulación de la rodilla
- Altura del platillo tibial
- Largo de los miembros inferiores: desde la espina iliaca antero superior hasta el ápex del maléolo medial
- Largo del pie

3 FABRICACION DEL MOLDE NEGATIVO

3.1 MATERIALES:

- Venda de yeso

3.2 HERRAMIENTAS:

- Lápiz indeleble
- Protector de polietileno
- Alza compensatoria de 4.5cm
- Navaja para cartón
- Tijera para yeso
- Alienador láser
- Depósito para agua

3.3 ENYESADO:

Para tomar el molde lo hice en dos fases, para lograr un mejor molde negativo y para conseguir una mejor corrección de las desviaciones de la usuario:

PRIMERA FASE:

- Para tomar el molde coloqué al usuario sentado en un canapé, con la rodilla flexionada a 90° y con el pie en posición de equino con un alza compensatoria de 4.5cm apoyados en una mesa.
- Coloque el protector de polietileno en la parte anterior del miembro
- Procedí a vendar desde la parte superior de la pierna (bajo la tuberosidad de la tibia) hasta los dedos del pie.
- Luego le di un masaje al miembro enyesado
- Aún sin fraguar el yeso y después del masaje, coloque la pierna en la posición inicial.

- Luego ancle el calcáneo para llevarlo a posición neutra debido a que la usuario tiene valgo de talón y coloque el pie con su rotación externa normal (15°) a la vez hice presión en la rodilla y parte del muslo para que el talón asiente completamente en el alza y en la cara dorsal del pie para que las cabezas metatarsianas contactaran completamente con la superficie de apoyo. Siempre verificando que la pierna este bien alineada.

SEGUNDA FASE:

- Una vez fraguado el yeso retiré la mesa y pedí a la usuario que se pusiera de pie (siempre con el alza)
- Una vez de pie continué vendando el resto del miembro y le dí un masaje
- Después de esto y antes de que el yeso fraguara le pedí a la usuario que se para en posición normal (con los pies un poco separados) y de esta manera alinear el molde negativo.
- Procedí a retirar el molde negativo de la usuario (acostándola sobre el canapé) con ayuda de una cuchilla.

4 FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

4.1 MATERIALES

- Yeso calcinado
- Venda de yeso
- Tubo galvanizado de 1/2"
- Vaselina

4.2 HERRAMIENTAS

- Balde
- Cuchilla para cartón

4.3 VACIADO

- El molde positivo se realizará en dos segmentos: Segmento de muslo (arriba de los cóndilos femorales), y segmento de pierna.
- Antes de proceder a la división del molde, hacemos marcas de referencia en el mismo para evitar que el molde nos quede en una mala posición.
- Una vez dividido el molde procedí a sellar con venda de yeso las parte anterior de los moldes (parte que se abrió para quitárselo a la usuario) y a hacerle un aumento al segmento del muslo en la parte proximal.
- El segmento a llenar primero de yeso es el de la pierna, al cual colocaremos dos tubos, uno para el soporte del yeso (que recorrerá todo el molde) y otro para evitar la rotación de los segmentos al momento de unirlos, este tubo será de menor longitud que el otro y deberá llenarse de vaselina para evitar que se adhiera al yeso (es desmontable).
- Debemos procurar que la superficie del molde este plana para lograr una mejor congruencia entre los dos segmentos.
- Una vez fraguado el molde de yeso, debemos colocar vaselina a toda la superficie del mismo y a los dos tubos, no debemos olvidar tapar los agujeros de estos, para evitar que se llenen de yeso cuando estemos vaciando el segmento de muslo.
- Colocamos el segmento de muslo encima del segmento de pierna, procurando que las líneas de referencias coincidan.
- Unimos ambos segmentos con una lengüeta de venda de yeso, para evitar que se muevan.
- Procedemos al vaciado del segmento de muslo, procurando colocar el tubo de manera que no coincida con los tubos del segmento de pierna.

5. RECTIFICACION DEL MOLDE POSITIVO

5.1 MATERIALES

- Yeso calcinado

5.2 HERRAMIENTAS

- Escofina media caña y redonda
- Taza para yeso
- Baja lengua
- Malla para pulir
- Cinta métrica
- Hoja de medida
- Cuchilla

5.3 PROCEDIMIENTO

- Ya fraguado el yeso del vaciado quitamos el molde negativo del positivo y procedemos a separar los dos moldes para trabajarlos por separados.
- Verificamos las medidas tomadas a la usuario con las de ambos moldes.
- Regularizamos superficie y pulido.

6. ALINEACIÓN ESTÁTICA

Una vez finalizado el molde positivo se debe hacer una alineación de banco (alineación estática) tanto en el plano sagital como frontal.

Vista anterior:

Parte proximal: 50% medial y 50% lateral.

Rodilla: Centro de la rodilla

Tobillo pie: Mitad del segundo dedo.

Vista lateral:

Parte proximal: 50% anterior y 50% posterior

Rodilla: 60% anterior y 40% posterior

Tobillo pie: debe pasar ligeramente por delante del maléolo lateral.

Vista posterior:

Parte proximal: 50 medial y 50 lateral.

Rodilla: Centro de la rodilla.

Tobillo pie: Centro del talón.

7. TERMOCONFORMADO DEL MOLDE POSITIVO

7.1 MATERIALES

- Polipropileno de 5mm
- Media de nylon
- Talco
- Silicón

7.2 HERRAMIENTAS

- Cinta métrica
- Caladora
- Guantes
- Teflón
- Tijera
- Sierra para cortar polipropileno

7.3 MAQUINARIA

- Horno
- Sistema de succión
- Fresadora

7.4 PROCEDIMIENTO

- Una vez que alinee el molde procedí a plastificar ambos segmentos con polipropileno de 5mm. No olvidando tapar los agujeros del tubo desmontable, para evitar que el plástico entre en esta zona y luego no podamos volver a montarlos para la confección de las barras.
- Tome las medidas de la circunferencia proximal y del largo del molde, y corte el polipropileno.
- Una vez plastificados y enfriados los moldes corte la parte distal del molde de muslo (1cm arriba del borde distal) y la parte superior del molde de pierna (1cm arriba del borde proximal). Luego uní ambos moldes para comenzar a doblar las barras.

8. MOLDEADO DE LAS BARRAS

8.1 MATERIALES:

- Barras de duraluminio articuladas

8.2 HERRAMIENTAS:

- Grifas
- Prensa
- Martillo
- Marcador
- Tirro
- Escuadra

8.3 PROCEDIMIENTO:

- Coloque el eje articular de las barras en el lugar correspondiente (2cm arriba del platillo tibial y 60% anterior y 40% posterior)
- Marque con un plumón la ubicación de las barras (línea de plomada)
- Comencé a moldearlas con ayuda de las grifas

9. DISEÑO Y CORTE

- Una vez dobladas las barras hice las perforaciones en las barras y en el polipropileno con una broca de 4mm
- Marque los cortes en el polipropileno y lo corte con la sierra para polipropileno
- Luego pulí los bordes y arme el KAFO (coloque las barras sobre el polipropileno y las fijé con tornillos de prueba)

10. FABRICACIÓN DEL ALZA COMPENSATORIA

- Luego corte una pieza de polipropileno para soldarla en la parte donde esta el alza
- Hice un vaciado con poliuretano en la parte del alza. Luego le di forma y lo puse a nivel con la parte anterior del pie
- Hice un corte en la parte del talón en forma diagonal, el cual rellené con suela de 5mm con el fin de brindarle amortiguación al KAFO

11. PARALELISMO DE LAS BARRAS

- Una vez armado verifique que los ejes mecánicos estaban a la misma altura, que no estuviera uno mas adelante que el otro, y que estuvieran paralelos (con ayuda de un par de grifas y nivel de escuadra).

12. ALINEACIÓN DINAMICA

- Procedí a colocárselo a la usuario
- Revisé los cortes para ver si no había molestias en el perine, en el Condilo medial de la tibia, en los maléolos (al estar de pie)
- Le pedí que se sentara para verificar si no había molestias en la parte posterior de la rodilla, perine, zona anteromedial proximal.
- Coloque el zapato y la puse a caminar entre las barras paralelas
- Le pedí que se sentara para revisar si no habían presiones

13. ACABADO COSMÉTICO

- Una vez hechas todas las revisiones con la usuario procedí a remachar las barras al polipropileno con remaches de cobre (cromados) de 4mm
- Luego a la confección de los cinchos que ubicaré en el empeine del pie a 45 grados, en el muslo proximal y distal y en la pierna proximal.
- Elabore dos protectores de polietileno para el muslo

CAPITULO VI
COSTOS

1. COSTOS DE MATERIA PRIMA

Materia Prima	Presentación	Valor total \$	Unidad de Medida	Valor por Unidad en \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Venda de yeso de 6"	Caja de 12	16.08	unidad	1.34	3	4.02
Yeso calcinado	Bolsa de 50 lbs	6.00	libras	0.12	25	3.00
Pedilen B	Lata de 4.6 kg	74.17	gr	0.016	75	1.28
Pedilen A	Lata de 4.6 kg	77.84	gr	0.017	75	1.20
Polipropileno de 5 mm	Pliego de 2 x 1 mt	23.76	pliego	23.76	½	11.88
Suela de 5mm	Pliego 1mt ²	6.51	pie ²	0.72	1	0.72
Velcro macho	Rollo de 25 yds de 1 ½"	11.50	yardas	0.46	½	0.23
Velcro hembra	Rollo de yds de 1 ½"	11.50	yardas	0.46	½	0.23
Webbing	Rollo de yds de 1 ½"	5.75	yardas	0.23	1	0.23
Cuero			pie ²	1.55	1	1.55
Vadana			pie ²	0.57	1	0.57
Pelite de 5mm baja densidad	Pliego de 2x1 mt	9.10	pie ²	0.50	1	0.50
Barras articuladas	Par	76.19	par	76.19	1	76.19
Polietileno	Pliego de 2x1	4.27	pie ²	0.24	2	0.48
					TOTAL	\$102.08

2. COSTOS DE FABRICACION

Materia Prima	Presentación	Valor total \$	Unidad de Medida	Valor por Unidad en \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Thinner	Galón 3750 cc	3.62	cc	0.001	60	0.06
Pegamento	Galón 4.6 Kg	8.23	gr	0.002	50	0.10
Tirro	Rollo de 2"	2.00	rollo	2.00	½	1.00
Lija 180	Pliego	0.80	pliego	0.80	2	1.60
Lija 320	Pliego	0.57	pliego	0.57	2	1.14
Tubo galvanizado de ½ "	Tubo de 6mt	9.42	metro	1.57	1	1.57
Hebillas metálicas de 1 ½ "	Unidad	0.02	unidad	0.02	2	0.04
Remaches rápidos	Unidad	0.01	unidad	0.01	14	0.14
Remaches de cobres cromados	Unidad	0.04	unidad	0.04	11	0.44
Arandelas	Unidad	0.04	unidad	0.04	11	0.44
Tornillos de 3mm	Unidad	0.04	unidad	0.04	11	0.44
vasos	Unidad	0.03	unidad	0.03	2	0.06
Baja lenguas	Caja de 100	2.50	unidad	0.025	2	0.05
					TOTAL	\$7.08

3. COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del técnico	\$ 435
Horas hombre efectivas	160
Costo por hora	\$ 2.71
Horas de fabricación	20

Costo de mano de obra = $2.71 \times 20 = \$54.20$

4. COSTO TOTAL

Costos directos

Costos de materia prima	\$ 102.08
Costos de fabricación	\$ 7.08
Costo de mano de obra	\$ 54.20
Total	\$ 163.36

Costos indirectos

117% de la mano de obra \$ 63.41

Costo total

Costos Directos	\$ 163.36	
Costos Indirectos	\$ 63.41	+
	\$ 226.77	

A* *N* *E* *X* *O* *S



PRÓTESIS TRANSFEMORAL



ORTESIS LARGA TIPO KAFO

CLASIFICACION PARA LA MEDICION DE LA FUERZA MUSCULAR

5: Amplitud de movimiento sostenido contra gravedad y resistencia máxima

4: Amplitud de movimiento sostenido contra gravedad y resistencia mínima

3: Amplitud de movimiento sostenido contra gravedad sin resistencia

2: Amplitud de movimiento a favor de la gravedad

1: Contracción muscular sin movimiento

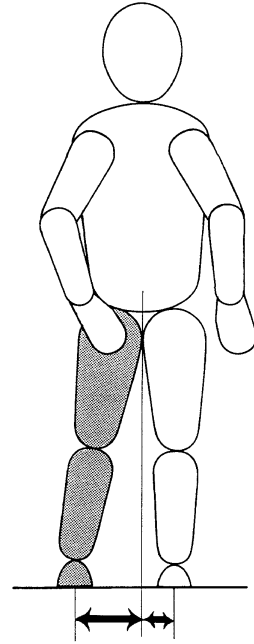
0: paralítico

DESVIACIONES DE LA MARCHA

En el análisis de la marcha de un amputado transfemoral podemos observar algunas desviaciones. A continuación mencionaremos las desviaciones más corrientes y sus causas más frecuentes:

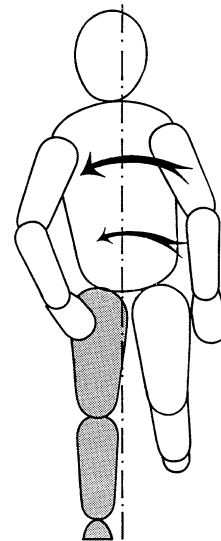
MARCHA EN ABDUCCION

- Fase de la marcha:
Doble apoyo
- Como observarlo:
Por detrás del usuario
- Causas:
 - Dolor en la zona del perine
 - Contractura de los músculos abductores
 - Prótesis muy larga
 - Componentes alineados en abducción



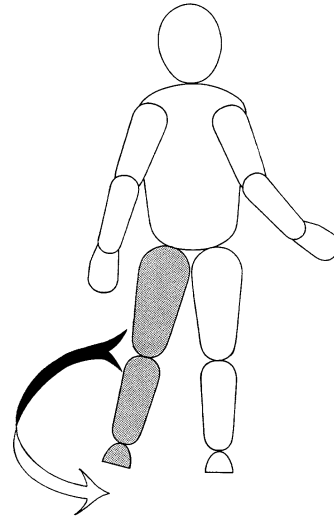
INCLINACION LATERAL DEL TRONCO

- Fase de la marcha:
Desde el apoyo del talón hasta el apoyo medio
- Como observarlo:
Por detrás del usuario
- Causas:
 - Apoyo insuficiente de la pared lateral
 - Prótesis corta
 - Abductores débiles



CIRCUNDUCCION

- Fase de la marcha:
Fase de balanceo
- Como observarlo:
Dorsal o frontal
- Causas:
 - Rodilla protésica bloqueada
 - Encaje muy pequeño
 - Pie en flexión plantar
 - Prótesis muy larga

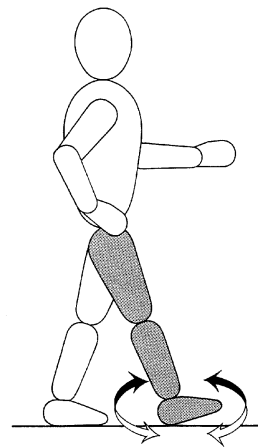


MOVIMIENTO DE LATIGAZO

- Fase de la marcha:
Despegue del pie de la prótesis
- Como observarlo:
Frontal o dorsal
- Causas:
 - Musculatura del muñón débil
 - Encaje muy ajustado
 - Rotación de la rodilla

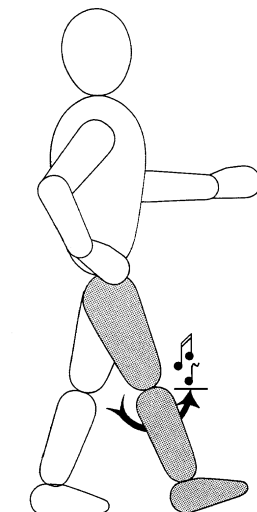
ROTACIÓN DEL PIE AL APOYAR EL TALÓN

- Fase de la marcha:
Fase de apoyo
- Como observarlo:
Frontal
- Causas:
 - Musculatura del muñón débil
 - talón muy rígido



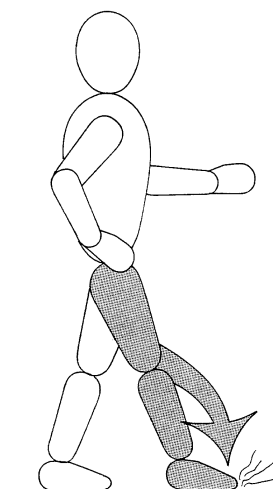
IMPACTO AL FINAL DEL BALANCEO

- Fase de la marcha:
Final de la fase de balanceo
- Como observarlo:
Sagital
- Causas:
 - Por inseguridad
 - Extensores muy fuertes



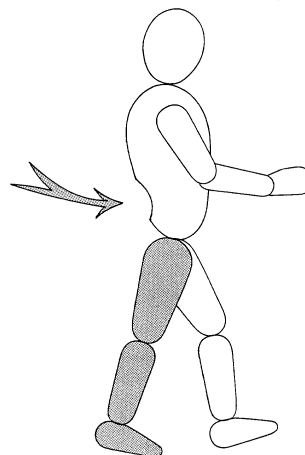
GOLPE PLANTAR

- Fase de la marcha:
Después del apoyo del talón
- Como observarlo:
Sagital, o escuchando el golpe
- Causas:
 - talón muy blando
 - Encaje muy ajustado
 - Rotación de la rodilla



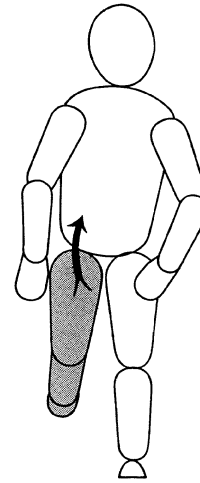
HIPERLORDOSIS

- Fase de la marcha:
Durante la fase de apoyo
- Como observarlo:
Sagital
- Causas:
 - Contractura en flexión de la cadera
 - Insuficiente flexión del encaje



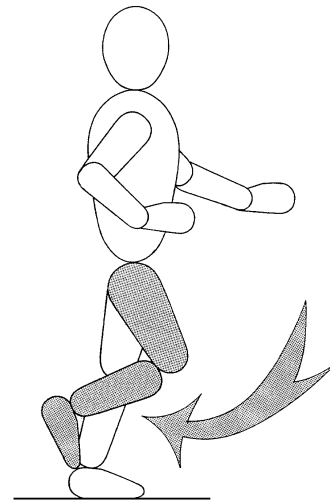
ELEVACION DE LA PELVIS

- Fase de la Marcha:
Fase de balanceo del lado de la prótesis.
- Como observarlo:
Frontal, dorsal, sagital
- Causas:
 - Articulación de rodilla demasiado posterior
 - Pie puesto demasiado anterior
 - Prótesis demasiado larga.
 - Costumbres de la marcha



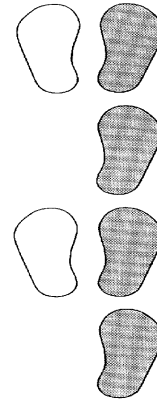
EXAGERADA FLEXION DE RODILLA

- Fase de la marcha:
Inicio de la fase de balanceo de la prótesis.
- Como observarlo:
Sagital
- Causas:
 - Escaso control de la fase pendular hacia la flexión.
 - El extensor está regulado muy débil.
 - Articulación de rodilla segura.
 - El usuario amputado aplica más fuerza de la necesaria para flexionar la rodilla.



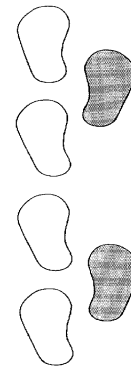
PASOS CORTOS DE LA PROTESIS

- Fase de la marcha:
Consecución de varios ciclos
- Como observarlo:
En varios ciclos de la marcha
- Causas:
 - Muñón muy corto o débil.
 - Escaso equilibrio.
 - Temor e inseguridad.
 - Molestias de muñón.
 - Insuficiente adaptación de la cuenca
 - Rodilla insegura



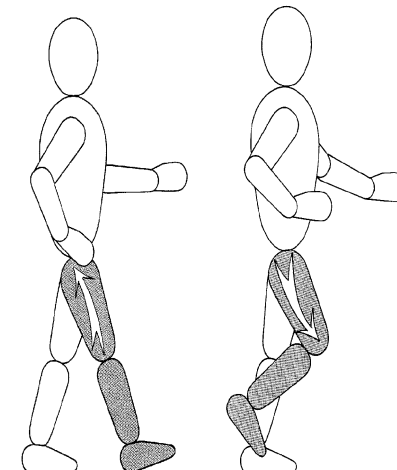
PASOS LARGOS DE LA PROTESIS

- Fase de la marcha:
Final de la fase de balanceo
- Como observarlo:
Sagital
- Causas:
Insuficiente flexión de la cuenca



PSEUDOARTROSIS MUÑÓN - CUENCA

- Fase de la marcha:
Balanceo y apoyo
- Como observarlo:
Sagital, frontal o dorsal
- Causas:
 - Mala conformación de la cuenca
 - Atrofia del muñón



ENTRENAMIENTO PARA LA MARCHA DE UN AMPUTADOTRANSFEMORAL

Los aspectos más importantes del entrenamiento son los siguientes:

- Colocación correcta de la prótesis

Para colocársela el usuario necesita una venda elástica y talco.

- Debe colocarse un poco de talco en el muñón
- Colocar la venda elástica desde el borde del perine hasta la punta del muñón, no se debe tensionar mucho la venda
- Colocar el cabo suelto de la venda en el agujero de la válvula y meter un poco el muñón
- Colocar la prótesis un poco mas adelante y asegurarse de que no este rotada
- Poner una mano sobre el encaje y con la otra jalar la venda

- Cambio de peso de un lado al otro

Con las piernas juntas a una distancia normal y con las rodillas extendidas se debe pasar el peso de un lado al otro pero sin inclinar el tronco.

- Cambio de peso de atrás hacia delante

Con las piernas juntas el usuario se balanceara hacia delante hasta pararse con la punta del pie sin doblar las rodillas ni las caderas. Luego se balanceara hacia atrás y cargara el peso en los talones.

- Balanceo hacia delante y atrás

Con las piernas juntas el usuario se balanceara hacia delante quedando cargado el peso sobre la pierna sana y oscilara la prótesis para adelante y para atrás y regresara a la posición inicial.

Luego hará el mismo proceso apoyando el peso en la prótesis y oscilando la pierna sana.

- **Aducción y abducción**

Con las piernas juntas el usuario cargara el peso sobre la pierna sana el usuario moverá la prótesis hacia fuera y luego la cruzara por delante de su cuerpo. Finalmente volverá a la posición inicial y repetirá el proceso apoyándose sobre la prótesis y moviendo la pierna sana
- **Giros sobre los talones**

Con las piernas juntas y apoyando el peso sobre los talones deberá girar los pies hacia fuera y hacia adentro
- **Giros sobre las cabezas metatarsianas**

Con las piernas juntas y apoyando el peso sobre la punta de los pies deberá girar los talones hacia adentro y hacia fuera
- **Marcar pasos y andar sin moverse de sitio**

Con las piernas juntas se doblara la rodilla protésica hasta despegar el talón del piso, manteniendo en contacto los dedos. Luego volverá a la posición inicial y doblara la rodilla sana hasta despegar el talón del piso manteniendo en contacto los dedos.
- **Cambio de apoyo del cuerpo dando pasos**

Con las piernas una delante de la otra (la prótesis adelante) moverá la pelvis hacia delante hasta conseguir que la rodilla sana este totalmente extendida y luego desplazara el peso hacia atrás
- **Marcha en superficie horizontal**

Es importante la enseñanza de la caminata en espacios estrechos, hacia atrás, en círculos y los giros

- Subir y bajar escaleras

Para subir debe hacerse primero la pierna sana y luego la prótesis y para bajar primero debe bajar la prótesis y luego la pierna sana

GUIA PARA AMPUTADOS DEL MIEMBRO INFERIOR

- Introducción

Esta guía ha sido preparada con el objeto de orientar a los usuarios amputados sobre los distintos cuidados que el muñón de amputación requiere, para poder obtener los mejores resultados con la adaptación de la prótesis y su óptima rehabilitación en el desarrollo de las actividades de la vida diaria.

Aunque se ha progresado mucho en la fabricación de prótesis para amputados, es indispensable también contar con un muñón en las mejores condiciones posibles, ya que el resultado final depende de la suma de las condiciones del muñón y de la prótesis y no sólo de esta última, a lo que debe agregarse un entrenamiento minucioso y correcto del usuario en el uso de su aparato protésico.

Para todo lo anterior se necesita la intervención de un gran número de personas que trabajen en estrecha colaboración, contribuyendo cada una con sus propios conocimientos.

Así, el amputado debe confiar a todo este grupo de personas su rehabilitación integral, con la certeza de saber que todas trabajan armoniosamente para reintegrarlo de nuevo a su hogar, a su trabajo y a la sociedad.

- Posición del Muñón

La posición incorrecta del muñón puede producir una contractura (encogimiento) de los músculos, que dé una actitud defectuosa del mismo, lo cual dificultará la adaptación de la prótesis impidiendo que se obtenga un buen funcionamiento de la misma.

Evitar fundamentalmente la rigidez en flexión de la articulación de la cadera del lado amputado. En la cama el usuario tiende a colocar el muñón en flexión y abducción por encontrarse más cómodo y esta postura mantenida puede provocar deformidades del muñón. Le recomendaremos, evitar esta posición y cambios posturales a decúbito prono y decúbito lateral. Evitar la postura de sedestación por

espacios prolongados de tiempo y en general evitar posturas que mantengan el muñón en flexión y/o abducción.

- Vendaje del Muñón

Uno de los cuidados más importantes del muñón, antes de la aplicación de la prótesis, es el vendaje del mismo.

Cuando no se usa vendaje, o éste se pone incorrectamente, el muñón se vuelve voluminoso, blando y de forma inadecuada, lo que crea numerosos problemas para la adaptación de la prótesis, impidiendo que el funcionamiento de la misma sea correcto y obligando que se tengan que hacerle modificaciones frecuentes en perjuicio de la prótesis y del amputado. El vendaje incorrecto también puede producir constricción del muñón, retardo de la cicatrización e irritación de la piel, favoreciendo la formación de rollos de grasa y arrugas de la piel. Todo esto dificulta la adaptación de la prótesis y produce pérdida de tiempo y desaliento para el usuario.

Es indispensable por lo tanto que se vende el muñón correctamente. El vendaje correcto reducirá el exceso de grasa, así como la tendencia a la hinchazón que se presentan después de la operación y que aumenta al mantener el muñón colgando al caminar con muletas. En los amputados arriba de la rodilla disminuye la tendencia a que se forme un rollo de carne en la parte interna del muslo cuando se coloca la prótesis. El vendaje aplicado correctamente dará buena forma y consistencia al muñón facilitando así la adaptación del aparato.

- Materiales para el vendaje del muñón

Para la aplicación del vendaje se necesita un número variable de vendas de distintos anchos según el grueso y largo del muñón las que deberán coserse por la punta.

- Aplicación
 1. Cuando el usuario no está encamado debe aplicarse el vendaje antes de que se levante de la cama.
 2. El vendaje debe mantenerse puesto el mayor tiempo posible (no menos de ocho horas).
 3. Debe mantenerse constantemente fijo el vendaje, en forma segura y con comodidad para el usuario. Cada vez que se afloje debe volverse a poner.

- Manera de vendar un muñón de muslo
 1. El amputado debe colocarse en posición de pie o acostado sobre el lado sano.
 2. El muñón debe mantenerse extendido hacia atrás desde el principio hasta el final del vendaje.



Fig 1

3. Vendaje con vueltas verticales:
 - Comenzar el vendaje a partir de la ingle, bajando la venda sobre la cara anterior del muslo (Fig, 1A).

- Pasar la venda sobre la punta del muñón y luego llevarla hacia atrás hasta el pliegue de la nalga (Fig. 1B). El amputado debe sostener con sus manos la venda en la ingle y en el pliegue de la nalga.
- Hacer dos vueltas iguales con la venda, pero pasándola sobre la parte interna de la punta del muñón y luego sobre la parte externa del mismo (Fig. 1C).
- Fijar las vueltas verticales.
- Fije las vueltas verticales que se hicieron con la venda dando unas vueltas horizontales circulares al nivel de la ingle, yendo de la parte de adentro hacia afuera (Fig. 1D).

4. Vendaje con vueltas oblicuas circulares.

- Cuando haya fijado bien las vueltas verticales, comience a vendar el muñón hacia abajo, usando vueltas oblicuas (Fig. 1E) hasta que llegue a la punta y luego vuelva a vendar hacia arriba usando también vueltas oblicuas (Fig. 1F).
- La presión en la punta del muñón siempre debe aplicarse hacia arriba y hacia afuera para evitar la cinturón de pliegues y arrugas.
- Al poner el vendaje hay que apretarlo moderadamente sobre todo el muñón, evitando que ligue la raíz del mismo para que no impida la circulación.
- Nunca deben usarse vueltas circulares sino oblicuas porque dificultan la circulación.

- Vendaje en forma de cinturón



Fig. 2

1. Sirve para detener el vendaje del muslo y para vendarlo mejor al nivel de la ingle. Esto elimina la posibilidad de formación de un rollo de carne en la parte interna del muslo lo que ocurre con frecuencia cuando no se usa el vendaje en forma de cinturón.
2. Comience a hacer el cinturón a partir de la parte interna de la ingle y lleve la venda hacia afuera siguiendo el pliegue de la ingle (Fig. 2A).
3. Pase la venda hacia atrás alrededor del cuerpo y al nivel de las caderas (Fig. 2B).
4. Lleve la venda por delante del cuerpo hacia el muñón, dando una vuelta alrededor de éste (Fig. 2C) y luego otra vez alrededor del cuerpo (Fig. 2D).
5. Termine el vendaje dando varias vueltas oblicuas sobre el muñón (Fig. 2E).

- Higiene del Muñón

Un factor importante en la rehabilitación del amputado es la higiene del muñón. El mal aseo de éste puede ocasionar mal olor, maceración de la piel, erupciones e infecciones de la misma que pueden impedir el uso de la prótesis durante semanas o meses.

La higiene del muñón debe ser especialmente meticulosa cuando comienza a usarse la prótesis, ya que el socket de la misma hace que cambien las condiciones sobre la piel. El aire no circula para arrastrar el polvo que se deposita sobre ésta, la ropa no está en contacto con ella y por lo tanto no ayuda a quitar el exceso de grasa como normalmente ocurre; hay cierta cantidad de presión sobre todo el muñón y en especial sobre los puntos de apoyo, también hay fricción en varias partes entre el socket y la piel. Todos estos factores hacen que el muñón sea susceptible a las irritaciones y a las infecciones.

La higiene correcta del muñón para el amputado es lo que llamamos buena higiene personal para cualquier individuo, es decir mantener el muñón limpio mediante el uso diario de agua y jabón y conservar el socket limpio según se indique para cada tipo de prótesis. Estas simples medidas pueden curar en muchas ocasiones ciertas erupciones de la piel.

- Rutina de higiene
 1. El aseo del muñón debe hacerse simplemente con el uso de agua y jabón.
 2. Puede ser útil el empleo de jabones neutros cuando la piel es especialmente sensible.
 3. Los jabones antisépticos ayudan a curar las infecciones menores de la piel.
 4. El lavado del muñón debe hacerse diariamente.
 5. En las zonas tropicales el exceso de calor y humedad pueden aumentar los problemas de la piel del muñón y para evitarse deben extremarse las medidas de higiene lavándose con más frecuencia el muñón y si esto no fuese posible, por lo menos deben secarse frecuentemente la piel y el socket.
 6. Debe airearse la prótesis por las noches.
 7. lavar el socket con agua y con jabón por lo menos una vez por semana

- Tratamiento Fisioterápico

Un buen muñón de amputación no debe ser doloroso, debe tener una forma adecuada, semicónica y más delgado por la punta, de consistencia firme, con piel móvil en la parte distal, con músculos potentes y sin contracturas.

Por lo anterior es muy importante la administración de tratamiento fisioterápico con el cual se consigue mejorar la circulación del muñón, disminuir la hinchazón, aliviar en muchas ocasiones el dolor, dar más elasticidad y resistencia a la piel ayudando a que ésta sea móvil y sin adherencias, evitar y corregir las contracturas y fortalecer los músculos del muñón.

Además no sólo es importante mejorar las condiciones del muñón sino que es también indispensable conservar en las condiciones más satisfactorias el miembro sano ya que aun con la prótesis éste tendrá que cargar con más trabajo. El reposo y el uso de la silla de ruedas prolongados producen atrofia y debilidad de los músculos y hacen que el amputado tenga más dificultades para volver a caminar.

Por esto es muy importante que el usuario comience a caminar con muletas lo más pronto posible y en cuanto el médico lo indique y deberá ser sometido a ejercicios cuando las condiciones así lo requieran. Con el uso de las muletas también mejorará el equilibrio, lo cual facilitará el uso de la prótesis.

Debe cuidarse la completa salud del amputado para lo cual se deben realizar ejercicios en el gimnasio y al aire libre que mejoren en general al usuario Y le den más agilidad y resistencia a la fatiga.

Para que el tratamiento fisioterápico dé resultados satisfactorios es necesario cooperación y constancia, pues de otra manera no se obtendrá la mejoría deseada y se obstaculizará la rehabilitación general del amputado.

CUIDADO DE LA PROTESIS

- Métodos y frecuencias de limpieza adecuada
- No mojar los componentes metálicos.
- En caso de ruptura acudir inmediatamente al técnico.
- Ventilar la prótesis.
- Quitarse la prótesis para dormir
- Por la noche quitar la válvula y no poner ropa sobre el encaje

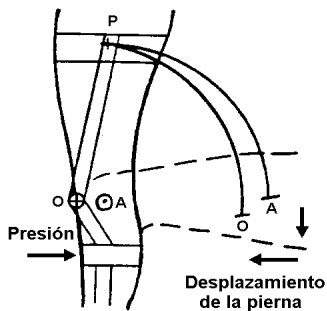
RESULTADOS DE LA COLOCACION ERRONEA DE ARTICULACIONES ORTETICAS

Los gráficos muestran un punto P en la pierna y en la ortesis y sus desplazamientos al flexionar la articulación de la rodilla suponiendo que la articulación de la ortesis y el punto de giro anatómico no coinciden.

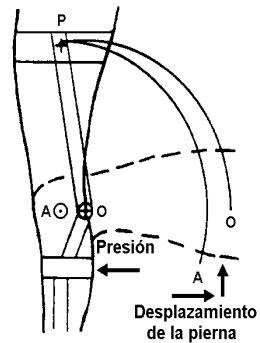
El punto A muestra el lugar donde cae el punto P de la pierna a flexionar el eje anatómico, el punto O muestra donde cae el punto P de la ortesis a flexionar el eje de la ortesis.

Queda claro la incongruencia y su efecto negativo sobre las abrazaderas de la articulación de la rodilla y sus consecuencias de deslizamiento y presiones que produce la ortesis sobre la pierna. Lo mismo vale para la colocación equivocada en

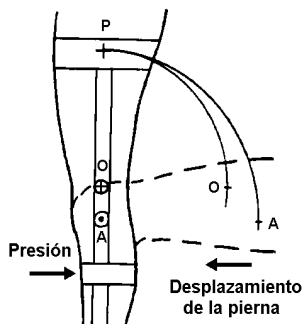
las
articulaciones
del tobillo y
cadera



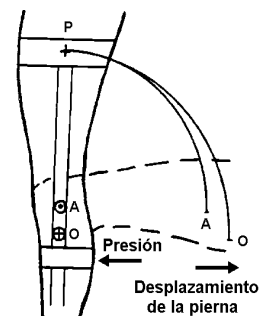
Articulación Adelantada



Articulación Atrasada



Articulación muy Alta
Limpieza frecuente



Articulación muy Baja

CUIDADOS DE LA ORTESIS

- Mantener secos los componentes metálicos

- Uso de medias de algodón que cubran la zona de la pierna en contacto con la ortesis.
- No usar cremas, lociones ni polvos en la piel en contacto con la ortesis.
- En caso de ruptura acudir al técnico.
- No acercarse a fuentes de calor.

GLOSARIO

- ABDUCCION: movimiento de una parte del cuerpo que se aleja de su línea media.

- ADUCCION: movimiento de una parte del cuerpo que se acerca a su línea media.
- AMPUTACION: extirpación quirúrgica de una parte del cuerpo o de un miembro o parte de él.
- ANTAGONISTA: cualquier sustancia o agente orgánico, como un fármaco o músculo, cuya acción se opone a la de otro.
- ANTERIOR: parte frontal de una estructura. Relativo a una superficie o parte situada o que mira hacia delante.
- ANTEROPOSTERIOR: de la parte anterior a la parte posterior del cuerpo.
- ASIMETRICO: desigual en forma y tamaño. De colocación y distribución diferente con respecto a un eje.
- ATROFIA: desaparición o disminución de tamaño o la masa muscular como consecuencia de una enfermedad o por desuso.
- BIOMECANICA: ciencia de los fenómenos mecánicos de las estructuras biológicas.
- DEBILIDAD: fatiga, cansancio, pérdida de fuerza.
- DEFORMIDAD: estado de distorsión, desfiguración o mal formación que puede afectar al cuerpo en general o alguna de sus partes.
- DIAGNOSTICO: cuadro encontrado en la enfermedad.
- DINAMICA: ciencia de las fuerzas en movimiento .
- DISTAL: alejado del punto de origen, de forma absoluta o relativa.
- DOLOR FANTASMA: sensación dolorosa o desagradable de un miembro ausente.
- DORSAL: parte posterior de algo.
- EDEMA: hinchazón por acumulo de liquido ceroso en los tejidos de una zona específica del cuerpo.
- ESTATICA: tratado de la fuerza en reposo.
- GENU: rodilla.
- KAFO: siglas en ingles que significan ortesis rodilla tobillo pie.

- MARCHA:
- Es un conjunto de movimientos alternantes, rítmicos y cíclicos; de las extremidades y del tronco, que determinan el desplazamiento hacia adelante del centro de gravedad del cuerpo humano.
-
- MECANICA: ciencia de las fuerzas y sus efectos.
- MIEMBRO FANTASMA: sensación del Miembro amputado.
- MUÑÓN: segmento residual de un miembro amputado.
- ORTESIS: mecanismos auxiliares técnicos ortopédicos para sustituir funciones.
- USUARIO: individuo usuario de un servicio en salud.
- PARESIA: perdida funcional de la fuerza muscular de origen neurogenico, muscular o desuso.
- PATOLOGIA: tratado de las enfermedades y sus consecuencias.
- PIE PLANO: disminución del arco longitudinal del pie
- POLIOMIELITIS: es una enfermedad infecciosa vírica que afecta el asta anterior de la medula espinal.
- PROTESIS: construcciones que sirven para reemplazar la función y la imagen normal de un miembro amputado.
- ROTACION: vuelta alrededor de un eje.
- SECUELA: trastorno que se produce como resultado de una enfermedad o una lesión.
- SUCCION: sistema de suspensión que se obtiene por la acción de vacío al extraer el aire residual, mediante una válvula, una vez introducido el muñón en el encaje
- VALGO: desviación medial de la articulación que une dos segmentos.

BIBLIOGRAFIA

- Biomecánica de Valencia. Guía de Uso y Prescripción de Productos Ortoprotésicos a Medida. 1999.
- Daniels, L. Pruebas Funcionales Musculares. Técnicas Manuales de Exploración. 3ª Edición. Editorial Interamericana México, 1989
- Fitzlaff, G and IEM, S. Lower Limb Prosthetic Components. Design, Function and Biomechanical Properties, 2002 Verlag Orthopädie – Technik, Dortmund
- Ortoinfo. Análisis de la marcha del amputado por encima de rodilla. 2001
- Ortoinfo. Análisis de la marcha patológica. 2001
- Ortoinfo. Biomecánica de las prótesis de muslo. 2001
- Ortoinfo. Entrenamiento para la marcha. 2001
- Ortoinfo. Ortesis de los trastornos de la neurona motora inferior. 2001
- UDB – GTZ, Biomecánica Carrera de Técnico en Ortesis y Prótesis, Primera Edición, 1999
- Viladot, R. Ortesis y Prótesis del Aparato Locomotor, 2.2 Extremidad Inferior, Tercera Reimpresión, Editorial Masson S.A. España 1997
- Guía para amputados del miembro inferior, discap@cinet.com

