



**“PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRÓTESIS MODULAR
TRANSTIBIAL IZQUIERDA TIPO PTB
Y ORTESIS TIPO KAFO PARA SECUELAS DE POLIOMIELITIS”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

ELABORADO PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
REHABILITACIÓN.

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS CATEGORIA II**

POR:

MARIA ISABEL AMÉLIA

SAN SALVADOR, SOYAPANGO, EL SALVADOR,

NOVIEMBRE DEL 2008

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIA GENERAL

ING. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIDEO

DIRECTORA DE ESCUELA DE ORTESIS Y PRÓTESIS

TEC. EVELIN MENA DE SERMEÑO

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

TEC. MARIO EUGENIO GUEVARA MARTINEZ

JURADO EXAMINADOR

TEC. EVELIN MENA DE SERMEÑO

TEC. MELVIN AREVALO MONGE

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA REHABILITACIÓN

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

**“PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRÓTESIS MODULAR
TRANSTIBIAL IZQUIERDA TIPO PTB
Y ORTESIS TIPO KAFO PARA SECUELAS DE POLIOMIELITIS”**

TEC. EVELIN DE SERMEÑO

JURADO

TEC. MELVIN AREVALO

JURADO

TEC. MARIO EUGENIO GUEVARA MARTINEZ

ASESOR

INDICE

INTRODUCCIÓN	9
AGRADECIMIENTOS.....	9
CAPITULO I.....	11
1. Objetivo General	12
1.2 Objetivo Especifico	12
1.3 Alcances.....	12
1.3.1 Alcances del Usuario KAFO.....	12
1.3.2 Alcances del Usuario Prótesis.....	12
1.4 Limitaciones.....	12
CAPITULO II.....	13
CASO 1.....	13
ORTESIS TIPO KAFO.....	13
2. 1 Historia Clínica.....	14
2.1.1 Anamnesis.....	14
2.2. Examen Físico.....	15
2.2.1 Métodos de diagnóstico.....	16
2.2.2. Atrofia Muscular.....	16
2.2.3 Evaluación de Arcos de Movimiento	17
2.2.4 Examen Muscular.....	18
2.3 Análisis de la Marcha.....	19
2.3.1 Sin Ortesis.....	19
2.3.2 Con la Ortesis en uso (Antigua).....	19
2.3.3 Con Ortesis Nueva.....	20
2.4 Plan Ortesico.....	20
2.5 Objetivo del Tratamiento.....	20
2.6 Justificación (Con Respecto a Ortesis Actual).....	20
CAPITULO III.....	21
MARCO TEORICO.....	21
3. 1 Poliomielitis.....	22
3.1.1 Definición.....	22
3.1.2 Etiología	22
3.1.3 Transmisión.....	23
3.1.4 Incubación.....	23
3.2 Existen tres tipos de poliomielitis.....	23
3.3 Signos y síntomas.....	24
3.4. Diagnostico.....	25
3.5 Tratamiento.....	25
3.5.1 Tratamiento quirúrgico para poliomielitis.....	25
3.5.2 Medidas preventivas.....	25
3.6. Tipos de vacunas contra la poliomielitis	26
3.6.1 Calendarización.....	26
3.7 Síndrome Pospoliomielitis	27
3.7.1 Definición.....	27
3.7.2 Causas.....	27

3.7.3 Síntomas.....	27
3.7.4 Diagnóstico.....	28
3.7.5 Tratamiento.....	28
3.7.6 Prevención.....	28
CAPITULO IV.....	29
ELABORACIÓN DEL KAFO.....	29
4.1 Toma de Medida y Molde Negativo.....	30
4.1.1 Toma de Medidas.....	30
4.1.2 Toma del molde negativo.....	31
4.1.3 Procedimiento.....	31
4.2 Obtención y Modificación del Molde Positivo.....	32
4.2.1 Obtención del molde positivo.....	32
4.2.2 Modificación del molde positivo.....	32
4.3 Alineación de banco.....	33
4.4 Termoconformado.....	34
4.4.1 Procedimiento.....	35
4.5 Conformación de las barras.....	35
4.5.1 Procedimiento.....	35
4.6 Diseño, corte y pulido.....	36
4.7 Verificación del paralelismo.....	36
4.8 Prueba.....	36
4.9 Alineación estática.....	36
4.10 Alineación dinámica.....	36
4.11 Acabados.....	37
4.12 Entrega y recomendaciones.....	37
CAPITULO V.....	38
5.1 Análisis de costos.....	39
5.1.1 Descripción de los costos de la materia prima.....	39
5.1.2 Descripción de los costos de fabricación.....	40
5.1.3 Costo de mano de obra.....	41
5.1.4 Costo indirecto= 100%de mano de obra = 124.8 x 1.0 = 124.8.....	41
5.1.5 Costo directo.....	41
5.1.6 Costo total de Ortesis = \$ 481.78.....	41
CAPITULO VI.....	42
CASO 2.....	42
ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL.....	42
MODULAR TIPO PTB.....	42
6.1 Historia clínica.....	43
6.1.1 Anamnesis.....	43
6.2 Examen Físico.....	44
6.2.1 Evaluación de arcos de movimiento.....	45
6.3 Examen Muscular.....	46
6.4 Analisis de la marcha.....	47
6.5 Plan terapéutico.....	47
6.6 Objetivo del tratamiento.....	47
6.7 Justificación usuario prótesis actual.....	47
CAPITULO VII.....	48
MARCO TEORICO.....	48
7.1.1 Causas.....	49
7.1.2 Niveles de amputación.....	50

7.1.3 Características del muñón ideal.....	50
7.2 Rehabilitación del amputado.....	50
7.3 Tratamiento psicológico.....	51
7.3.1 Tratamiento preprotésico, protésico y posprotésico.....	51
7.3.2 Tratamiento Pre-Protésico.....	51
7.3.3 Tratamiento protésico.....	51
7.3.4 Tratamiento posprotésico.....	52
7.4 Prótesis transtibial.....	52
7.4.1 Descripción de las prótesis	52
CAPITULO VIII.....	55
ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL.....	55
8.1 Toma de medidas.....	55
8.1.1 Miembro amputado.....	55
8.1.2 Miembro contralateral.....	55
8.2 Obtención del molde negativo.....	56
8.3 Fabricación y modificación del molde positivo.....	57
8.3.1 Fabricación del molde positivo.....	57
8.3.2 Modificación del molde positivo.....	57
8.4 Elaboración de cuenca de prueba.....	59
8.5 Diseño y corte.....	60
8.6 Alineación de banco.....	60
8.7 Alineación estática.....	61
8.8 Alineación dinámica.....	61
8.9 Entrega de la prótesis y recomendaciones.....	62
CAPITULO IX.....	64
9.1 Analisis de costos.....	65
9.2 Costos de materia prima.....	65
9.3 Costos de producción	65
9.4 Costo de mano de obra.....	66
9.5 Costo indirecto = 100% costo de mano de obra = $93.6 \times 1.0 = 93.6$	66
9.6 Costo directo	66
9.7 Costo total de Prótesis = \$ 430.50.....	66
9.8 REFLEXIÓN.....	67
9.9 ANEXOS.....	68
9.10 GLOSARIO.....	70
9.11 BIBLIOGRAFIA.....	71

INTRODUCCIÓN

El siguiente documento enfocará información que guiará al lector en lo que es el proceso de fabricación de una prótesis transtibial modular tipo PTB y una ortesis tipo KAFO para secuelas de poliomielitis.

Se mencionará también los materiales que se utilizaron según las patologías o necesidad de cada usuario.

Este documento servirá como fuente de consulta a todos los estudiantes que desean seguir la carrera de ortesis y prótesis.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Primeramente quiero agradecer a Dios Todo poderoso por el don de la vida, sabiduría por la salud y me fortalece a cada momento de mi vida y que me permitió estar acá en El Salvador.

A mis padres

Joao Gaspar y Maria Amélia por traerme al mundo, cuidarme y educarme durante toda mi infancia hasta ahora, por el cariño que me han dado y finalmente poder realizar este gran sueño.

Gracias mama.

A mi abuela Maria Emilia.

Por tanto cariño dado y preocuparse con mis estudios y salud.

A mi hijo Silvio

Por encorajarme, darme fuerza el Amor y entenderme por estar ausente durante los 3 años de mi formación.

A mis hermanos

Guilhermina Engracia, que la tenemos como madre gracias por su enseñanza desde mi adolescencia, juventud hasta que me hizo mujer y finalmente poder realizar este gran sueño y cuidar de mi hijo durante todo este tiempo.

Margarida Elisa, gracias por ayudarme, durante todo el proceso de documentos y sus consejos de hermana.

Alfredo Gaspar, Francisco Gaspar, Guilhermina de Fátima y Beatriz Amélia.

Gracias por el cariño y darme mayor fuerza para estar en El Salvador.

A mis queridos sobrinos y nietos

Gracias por el Amor, Cariño y ser mis grandes amigos.

A mis tíos, primos y cuñados

Gracias por la fuerza.

Al Doctor Emanuel Diavita

Por proporcionar, apostar en esta beca y apoyarnos.

Al Ingeniero Heinz Trebbin

Expreso mi aprecio por la atención y la ayuda dada en los momentos difíciles de situación migratoria por el esfuerzo para que yo regresara y continuar con mis estudios buscando siempre soluciones de nuestros problemas.

A mi asesor.

Por brindarme sus conocimientos durante estos tres años de formación.

A todos mis profesores

Por brindarme con sus conocimientos y conservar estos conocimientos para otras generaciones más.

A Jorge Santos

Que ha sido un amigo durante los tres años.

A Mónica Castaneda y Mayra Palacios.

Por entendernos y ayudarnos durante largo tiempo de carrera.

CAPITULO I

1. Objetivo General

Documentar el proceso de elaboración de una prótesis transtibial endoesqueletica tipo PTB y una Órtesis tipo KAFO según las condiciones patológicas que presenta cada usuario.

1.2 Objetivo Específico

- Elaborar una prótesis transtibial endoesqueletica.
- Brindar servicio a dos personas con escaso recurso financiero y problemas de discapacidad.
- Elaborar una ortesis a una persona con secuelas de poliomielitis.

1.3 Alcances

1.3.1 Alcances del Usuario KAFO

- Se Compensó la altura.
- Se logro una mayor estabilidad medio lateral en la articulación de cadera.
- Mejoro el valgo y la marcha.
- Se logro satisfacer la expectativa de la usuaria de caminar lo mejor posible.

1.3.2 Alcances del Usuario Prótesis

- Se disminuyo el peso
- Se logro la buena adaptación entre muñón y cuenca.

1.4 Limitaciones

- El retraso de llegada de los materiales tanto para la prótesis como para el KAFO.
- Escaso recursos materiales.

CAPITULO II

CASO 1

ORTESIS TIPO KAFO

2. 1 Historia Clínica

Tabla 1

Datos Generales	
Nombre	Elba Esperanza Rivera Quintanilla
Edad	59 años
Fecha de Nacimiento	19/01/1949
Sexo	Femenino
Dirección	Cantón Primavera el transito San Miguel
Teléfono	26160090
Estado civil	Viuda
Ocupación	Desempleada

Tabla 2

Diagnóstico	Monoparesia del miembro inferior izquierdo (secuela de polio)
--------------------	---

2.1.1 Anamnesis

Usuaría producto de último parto, refiere que a los seis meses de vida presentó un cuadro de proceso febril y debilidad de su miembro inferior izquierdo.

No fue vacunada contra la poliomielitis.

Primero empezó con tratamiento casero, a los 8 años, acudió a una clínica donde le diagnosticaron poliomielitis.

Después de algún tiempo de tratamiento caminaba con auxilio una muleta hasta los 18 años cuando fue operada la cadera, un año después le hicieron una artrodesis en el pie izquierdo.

A los 19 años se le coloca el primer aparato diseñado de metal y estribo sin apoyo isquiático.

Ha completado en total de cinco aparatos los cuales han cambiado cada cinco años, la causa es que se le quiebra las barras debido el tiempo de uso.

El aparato que usa actualmente es el primero fabricado de polipropileno sin estribo, tiene dos años de uso.

Todos estos aparatos fueron confeccionados en ISRI. (Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos)

Tabla 3

Antecedentes Personales	
Quirúrgicos	A los 18 años fue operada la cadera (sin mayor información), un año después le operaron el pie izquierdo, 2 veces fue intervenida por una hernia, y hace 5 meses fue operada por Apendicitis.
Antecedentes Familiares	
No contributorio	
Antecedentes Hereditarios	
No contributorio	

2.2. Examen Físico

Usuaría orientada en el espacio y tiempo

Tabla 4

Inspección General	
Postura de tronco	Inclinación lateral del tronco lado izquierdo.

Condición de la piel	Pigmentación de color café en los miembros inferiores (Exámenes a confirmar)
Simetría	
Lóbulo de orejas	Simétrico
Desviaciones Cefálicas	Paciente presenta rasgos y simetría facial normal
Altura de hombros	Ligeramente inclinada hacia lado derecho
Nivel Escapular	Simétrico
Desviación de la rodilla en genu-valgo	10º
Valgo de tobillo	9º
Longitud de pies	Derecho 23cm Izquierdo 19cm Diferencia de 4cm.
Longitud de miembros inferiores.	Miembro inferior Izquierdo 71cm Miembro inferior Derecho 75cm. Diferencia de 4 cm.
Palpación	
Temperatura	Normal
Sensibilidad	conservada

2.2.1 Métodos de diagnóstico

Tabla 5

Pruebas especiales	
Prueba de gaveta (ligamentos cruzados)	Negativa
Prueba de ligamentos colaterales	Negativa

2.2.2. Atrofia Muscular

Tabla 6

Lugar donde se tomo la medida	Miembro inferior Derecho	Miembro inferior Izquierdo	Diferencia
De la línea interarticular de rodilla hacia craneal 10cm.	50.5cm	39.5cm	11cm
De la línea interarticular hacia craneal 20 cm.	59 cm	47 cm	12 cm
De la línea interarticular de rodilla hacia caudal 10cm	37 cm	26.5 cm	10.5 cm
De la línea interarticular hacia caudal 20 cm.	29 cm	20 cm	9 cm

Observación: No tiene registros anteriores para comparar y analizar.

2.2.3 Evaluación de Arcos de Movimiento

Tabla 7

CADERA IZQUIERDA CON ASISTENCIA	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	CADERA DERECHA
10°	Extensión	10°- 15°	10°
106°	Flexión	120°-130°	97°
18°	Abducción	50°	32°
10°	Aducción	10°-15	10°
18°	Rotación Interna	30°	10°
28°	Rotación Externa	50°	30°

Tabla 8

RODILLA IZQUIERDA CON	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	RODILLA DERECHA
------------------------------	-------------------	------------------------------------	------------------------

ASISTENCIA			
180°	Extensión	180°	180°
107°	Flexión	120° -130°	100°

Tabla 9

TOBILLO IZQUIERDO	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	TOBILLO DERECHO
Presenta contractura de 8° en flexión plantar (-37 ° a posición neutra)	Flexión Plantar	50°	45°
0°	Flexión Dorsal	20°	20°

2.2.4 Examen Muscular

Tabla 10

MOVIMIENTO CADERA	DERECHA (valores)	IZQUIERDA (valores)
Flexión	4	2
Extensión	4	1
Abducción	4	1(+)
Aducción	4	1
Rotación interna	5	0
Rotación externa	5	1

Tabla 11

MOVIMIENTO RODILLA	DERECHA (valores)	IZQUIERDA (valores)
Flexión	5	1(+)
Extensión	5	1(+)

Tabla 12

MOVIMIENTO TOBILLO	DERECHA (valores)	IZQUIERDA (valores)
---------------------------	--------------------------	----------------------------

Flexión plantar	5	1
Flexión dorsal	5	1

2.3 Análisis de la Marcha

2.3.1 Sin Ortesis

Marcha claudicante.

En una vista frontal se observa una rotación del pie, valgo de la rodilla, desplazamiento lateral cadera, con inclinación lateral del tronco hacia el lado afecto.

En una vista sagital no cumple con todas las fases de la marcha, los pasos son cortos y rápido, es notable colapso de rodilla.

2.3.2 Con la Ortesis en uso (Antigua)

En una vista frontal presenta un patrón de marcha claudicante, auxiliada de un bastón con la mano sobre la ortesis para evitar el desplazamiento lateral de la cadera, es notoria una rotación externa del pie se corrige el valgo de rodilla con la rodillera con inclinación del tronco hacia el lado afecto y genu varo del miembro contra lateral.

En una vista sagital se controla la rodilla a través de un bloqueo con candado a 180° se observa el contacto del talón, mejora el largo del paso.

2.3.3 Con Ortesis Nueva

Con el aparato elaborado en una vista frontal rotación externa del pie, ligera desviación lateral del tronco, se mejora la estabilidad de cadera, se corrige el genu valgo.

En una vista sagital mejoro el largo del paso.

2.4 Plan Ortesico

- Órtesis larga (KAFO)
- Barras laterales de acero inoxidable por su durabilidad con bloqueo articular a 180 grados.
- Compensación con alza de 3 cm.
- Rodillera para control de genu valgo.
- Valvas en segmento de muslo y pierna de polipropileno con sujeciones de velcro.

2.5 Objetivo del Tratamiento

- Proporcionar una Órtesis liviana que provea estabilidad y control durante la marcha.
- Compensar la altura reduciendo la caída lateral del tronco.
- Dar mayor estabilidad medio lateral en la articulación de cadera.
- Controlar la articulación de rodilla, mediante un soporte para evitar el valgo.
- Satisfacer las necesidades y expectativas de la usuaria.

2.6 Justificación (Con Respecto a Ortesis Actual)

1. Barras de acero inoxidable debido su resistencia y durabilidad.

2. Bloqueo a 180° para asegurar la rodilla durante la bipedestación.
3. Órtesis baja. (Aparato en uso)
4. Caja articular medial muy amplia.
5. Falta respaldo de la pared lateral del trocánter.
6. Inseguridad del aparato.
7. Inseguridad del usuario

CAPITULO III

MARCO TEORICO

3. 1 Poliomielitis

3.1.1 Definición

Es una enfermedad viral que afecta a las raíces anteriores de los nervios motores produciendo parálisis flácida especialmente en niños pequeños y adolescentes. También se llama parálisis infantil porque las personas que contraen la enfermedad son especialmente los niños entre cinco y diez años. Se dispersa de persona a persona vía ruta fecal oral.

Su incidencia ha disminuido enormemente gracias al descubrimiento de una vacuna altamente efectiva (Sabin).

La mayoría de las infecciones de polio son asintomáticas, el virus entra al sistema nervioso central (SNC) vía la corriente sanguínea. Dentro del SNC, el poliovirus preferencialmente infecta y destruye las neuronas motoras. Esa destrucción de neuronas motoras inferior causa debilidad muscular y parálisis aguda flácida.

3.1.2 Etiología

Es causada por un virus que invade el sistema nervioso. El virus (poliovirus) se incorpora al cuerpo a través de la boca y se multiplica en el intestino.

Existen tres tipos de poliovirus:

Tipo I: Brunhilde

Tipo II: Lansing

Tipo III: Leon

3.1.3 Transmisión

El hombre es el único anfitrión y la transmisión se lleva a cabo de persona a persona, por medio de las secreciones nasales y de la garganta o por la ruta fecal-oral.

La poliomielitis se puede contraer indirectamente por la exposición al alimento o al agua contaminada o directamente a través de contacto con la materia fecal de un individuo infectado.

Una vez infectada una persona, puede convertirse en portador y continuar excretando el virus por sus heces durante muchas semanas.

3.1.4 Incubación

En promedio, el período de incubación desde el momento de la exposición al virus hasta la aparición de parálisis, es de 7 a 21 días (con un mínimo de cuatro días y un máximo de 40).

3.2 .Existen tres tipos de poliomielitis

a) Poliomielitis abortiva: No presenta síntomas.

b) Poliomielitis no paralítica: presenta síntomas sistémicos.

c) Poliomiелitis paralítica: Presenta síntomas sistémicos y parálisis.

Presentando cuatro fases: prodrómico, agudo, de recuperación parálisis residual.

Fase prodrómico: duración 48 horas el paciente presenta síntomas generales como cefalea, mal estar general y dolor muscular generalizado.

Fase aguda: duración 2 meses aproximadamente. Sintomatología generalizada como cefalea, fiebre rigidez de cuello, espasmos y dolor a la palpación muscular.

Fase de recuperación: Duración de hasta 2 años. Aproximadamente un tercio de los pacientes alcanzan una recuperación completa en esta fase.

Fase de parálisis residual: Aparecen la deformidad paralítica dejando secuelas como el desequilibrio muscular, contractura, atrofia y, durante la infancia el retraso del crecimiento longitudinal de los huesos de la extremidad afectada.

3.3 Signos y síntomas

Los síntomas incluyen:

Fiebre

Malestar general

Dolor de cabeza

Náuseas y vómitos

Dolores musculares intensos

Rigidez del cuello y la espalda.

3.4. Diagnostico

Además del examen y la historia médica completa, los procedimientos para diagnosticar la poliomielitis pueden incluir los siguientes exámenes:

- Cultivos de la garganta, orina y heces.
- Punción lumbar o espinal.
- El recuento de que el niño no recibió la vacuna contra el polio o que no completó las series de vacunas contra dicha enfermedad.

3.5 Tratamiento

La poliomielitis no tiene curación, el mejor tratamiento es preventivo, mediante la vacunación.

En los períodos agudos y de convalecencia, el tratamiento consiste en un control de los síntomas, medicamentos que combaten los síntomas como fiebre, dolor, etc. y a una gran cantidad de medidas de terapéutica física que evite las malas posturas, las distensiones músculo tendinosas o las retracciones de los mismos, protegiendo los segmentos afectados para evitar la deformidad y el crecimiento anormal del hueso.

3.5.1 Tratamiento quirúrgico para poliomielitis

El tratamiento operatorio se difiere hasta que ya no hay otra esperanza de recuperación muscular. En estos casos esta indicado la intervención quirúrgica, tanto para alinear una extremidad con el fin de adaptar una Órtesis para caminar, brindándole a la extremidad una mejor estática corporal y lograr que sea mas funcional e igualar la longitud de los miembros.

3.5.2 Medidas preventivas

La poliomielitis no tiene curación, el mejor tratamiento es preventivo mediante la vacunación. La prevención de la poliomielitis es el objetivo primordial, es

indispensable extremar las medidas de higiene en la materia fecales y los alimentos contaminados así como las aguas.

La vacunación durante la infancia que es la única forma de conseguir la erradicación definitiva de la enfermedad. Lavar las manos antes de comer y después usar de servicios sanitario La vacuna contra la poliomielitis previene de manera efectiva la poliomielitis en la mayoría de las personas (la efectividad es superior al 90%).

3.6. Tipos de vacunas contra la poliomielitis

- Vacuna Salk (vacuna de la polio inactivada, VPI) desarrollada por el Dr. Jonas Salk en 1955. Consiste en la inyección del virus de la polio muerto (inactivado).
- Vacuna Sabin (vacuna de la polio oral, VPO) de desarrollo más reciente. Es la vacuna de la polio que más se utiliza hoy en día.

Esta vacuna contiene el virus vivo debilitado. Su presentación es en forma líquida y se administra por vía oral. La forma trivalente (TOPV) es la más efectiva contra todas las formas conocidas de la polio.

3.6.1 Calendarización

La vacunación contra la polio es una de las inmunizaciones recomendadas en la niñez y debería comenzarse en la infancia. En la mayoría de los países esta vacuna se administra antes de la escolarización. Deben administrarse al menos tres dosis, siendo recomendable cuatro.

La primera dosis se administra a los 2 meses de edad.

Las siguientes se deben administrar a los 4 meses

A los 6 meses, y entre los 15 y los 18 meses. Las dosis posteriores son optativas, dependiendo de la incidencia de la enfermedad en la zona).

3.7 Síndrome Pospoliomielitis

3.7.1 Definición

El Síndrome Post-Poliomielitis, puede definirse, como un conjunto de signos y síntomas que presentan pacientes que sufrieron un ataque de poliomielitis parálitica o no parálitica y que se presentan varios años después del ataque inicial de la enfermedad.

Aproximadamente del 20 al 40 por ciento de la gente que tuvo parálisis aguda, debido a la infección por el virus de la poliomielitis, desarrollarán lo que se denomina síndrome pos poliomielitis.

Puede dar en las personas que padecieron la enfermedad hace 40 años.

3.7.2 Causas

Se desconoce la causa precisa. Esto se debe a un avance renovado de la infección original poliomiéltica. Sin embargo, el daño de las células nerviosas y musculares ocasionado por la infección poliomiéltica a largo plazo puede contribuir a su desarrollo.

3.7.3 Síntomas

Los síntomas comunes son:

- Disminución de la fuerza y de la resistencia.
- Dificultades en la respiración, al tragar o en el habla.
- Dolores musculares y en las articulaciones.
- Fatiga y menor resistencia al esfuerzo.

3.7.4 Diagnóstico

Síndrome pos poliomielitis: es un examen neurológico, apoyado por otros estudios de laboratorio que excluyan todos los demás diagnósticos posibles.

También se utilizan técnicas de resonancia magnética: es el examen que utiliza ondas magnéticas para tomar placas de la estructura interna del cuerpo.

Biopsias musculares: es la toma de una muestra de tejido muscular para su análisis.

Análisis del líquido espinal como herramientas para investigar el curso del debilitamiento en la fuerza muscular.

3.7.5 Tratamiento

El tratamiento se enfoca en controlar los síntomas, los objetivos del tratamiento son:

1. Prevenir el uso excesivo de los músculos débiles.
2. Prevenir el desuso, la atrofia y la debilidad.
3. Optimizar la función.

3.7.6 Prevención

No existen pautas para prevenir el síndrome pos poliomielitis. Sin embargo, los sobrevivientes de la poliomielitis que se mantienen en buen estado físico probablemente se encuentran bajo menos riesgos.

Se recomiendan que los sobrevivientes de polio duerman lo suficiente, mantengan una dieta bien equilibrada, eviten hábitos insalubres como fumar o comer demasiado, y que sigan un programa de ejercicios como se comentó arriba. Los cambios adecuados en el estilo de vida, el uso de dispositivos de asistencia, y tomar ciertos antiinflamatorios pueden ayudar a algunos de los síntomas de SPP.

CAPITULO IV

ELABORACIÓN DEL KAFO

4.1 Toma de Medida y Molde Negativo

4.1.1 Toma de Medidas

Para lograr un buen diseño y una perfecta adaptación es importante tomar las medidas lo más exacto posible para tal el técnico se auxiliara con los siguientes materiales:

Hoja de medidas

Bolígrafo

Lápiz indeleble

Cinta métrica

Calibrador

Con un lápiz indeleble se marcan los puntos de referencia, de gran importancia que son:

- Trocánter mayor
- Rotula
- Línea interarticular de la rótula
- Cabeza de peroné
- Maleolo interno y externo
- Cabeza metatarsiana I-V

Debemos tomar en cuenta las mediadas como:

- Altura de la linea inter articular al piso.

- Altura del ápex del maléolo
- Medida medio lateral de rodilla, maléolo y cabeza metatarsianas
- Circunferencia de la garganta del pie
- Circunferencia de la parte distal de la pantorrilla.
- Circunferencia de 1/3 distal del muslo
- Circunferencia de 1/3 proximal de muslo
- Largo del pie

4.1.2 Toma del molde negativo

Después que se tomo las medidas de nuestro usuario debe de reunir todo lo material necesario para tal se utiliza:

- Vendas de yeso de 6 pulgadas
- Una media dama.
- Protector para el corte.
- Cuchilla.
- Recipiente con agua.

4.1.3 Procedimiento

Primera etapa

El usuario debe de estar en sedestación con la rodilla a 90 de flexión y neutro el tobillo con una alza de 3cm para compensar la discrepancia.

Segunda etapa

Con el usuario en decubito supino y continua con el vendaje del distal a proximal hasta llegar al trocánter mayor efectuar una ligera presión sobre la pierna controlando la perpendicular, la flexión valgo de rodilla así como las rotaciones internas y externas del tobillo.

4.2 Obtención y Modificación del Molde Positivo

4.2.1 Obtención del molde positivo

Teniendo ya el molde negativo seguimos con el proceso de obtención del molde positivo

Para tal se necesita los materiales siguientes:

- Venda de yeso para sellar
- Tubo galvanizado con varilla de hierro
- Yeso calcinado

Antes de sellar el molde o realizar el vaciado primero se controla la posición angular de la articulación de rodilla y tobillo.

4.2.2 Modificación del molde positivo

- Material y Herramientas:
- Media caña
- Yeso calcinado
- Recipiente con agua
- Cedazo fino
- Cedazo grueso
- Talco
- Caja de alineación

Una vez secado el yeso se retira el molde negativo, quedando el positivo con todas las marcas, antes de empezar la modificación se corrobora las medidas anteriores, se regulariza el molde quitar todo que esta por exceso siempre con cuidado de no desbastar en las zonas de compromiso, probamos las medidas hacer aumento en las áreas donde no puede tener presión.

4.3 Alineación de banco

Se coloca el molde dentro de la caja de plomada y verificamos las líneas de plomada

Tabla 13

	Vista sagital	Vista frontal	Vista posterior
Muslo	50% anterior 50% posterior	50% lateral 50% medial	50% lateral 50% medial
Rodilla	40% posterior 60% anterior	Centro de la Patela	Centro de la fosa poplítea
Tobillo	Ligeramente delante del maleo externo	Entre primero y segundo dedo	Centro del calcáneo



Antes de plastificar el aparato, debe se marcar con exactitud la colocación de las articulaciones, mecánica que se ubica de 2cm en dirección craneal con respecto al eje anatómico y 60% anterior 40% posterior a nivel de la rodilla en una vista sagital.

Se utilizan para esto clavos que dejamos sobresalir 5mm, esto nos permite encontrar la altura una vez la articulación esta hecha.

Terminado este proceso sigue luego lo que es el plastificado.

4.4 Termoconformado

Materiales y herramientas:

Polipropileno de 5mm.

Tijera.

Media.

Talco.

Silicon.

Guantes.

Horno.

Sistema de vacío.

4.4.1 Procedimiento

Se corta el plástico en forma de triángulo, se limpia y se coloca en horno a temperatura de 180° C

Tan pronto la lamina de polipropileno se retira del horno y se coloca sobre el molde positivo se cierra la costura en la cara anterior del molde.

Se efectúa el proceso de vacío y se cortar el exceso de plástico.

La succión se retira una vez el termoplástico se encuentre con una textura rígida.



4. 5 Conformación de las barras

Herramientas:

Taladro

Par de grifas

Broca

4.5.1 Procedimiento

Después de determinar por donde pasa las barras medial y lateral las barras se doblan con ayuda de grifas, se les forma congruente de la extremidad.

4.6 Diseño, corte y pulido

Una vez dobladas las barras y colocadas provisoriamente en el molde se procede al trazar las líneas de acuerdo al diseño que se ha elaborado.

Luego se fija con tornillos, se separa la articulación de rodilla y se controla el paralelismo.

4.7 Verificación del paralelismo

El objetivo es de obtener congruencia articular en diversos planos, evitar el desgaste prematuro de las articulaciones, presiones que en algún momento lesione al usuario y gasto de energía por la edad del usuario.

Es importante que no existan momentos de torsión, inclinación y verificar la altura de ambos ejes articulares.

4.8 Prueba

La prueba consiste en realizar la alineación estática y dinámica

4.9 Alineación estática

- Se coloca con cinta adhesiva la ortesis en la pierna.
- Se observa la altura a través de la espina iliaca antero superior.
- Observar los contornos de los segmentos.
- Las articulaciones metatarso falangicas deben estar libres.
- Observar los puntos de presión.
- Controlar la articulación mecánica de la rodilla.

4.10 Alineación dinámica

En la prueba dinámica se debe evaluar la marcha del usuario con el aparato anterior y comparar con el aparato elaborado, la marcha debe de ser observada desde de una vista sagital y frontal.

Con el aparato anterior presenta una marcha claudicante, auxiliada de un bastón.

En una vista frontal se observa desviación lateral del tronco hacia el lado izquierdo con desplazamiento lateral de la cadera, rotación externa del pie del mismo lado, genu varo del miembro contra lateral.

En una vista sagital no completa el largo del paso.

Con el aparato elaborado en una vista frontal rotación externa del pie, ligera desviación lateral del tronco, se mejora la estabilidad de cadera, se corrige el valgo.

4.11 Acabados

Esta etapa es donde se hace todo acabado el acabado de las barras debidamente pulidas, remachadas, quitando todos los filos de las fundas de polipropileno y colocación de cinchos.

4. 12 Entrega y recomendaciones

Al momento de entrega se informa al usuario de cómo debe utilizar y cuidados a tener con el aparato.

- Cada vez que se quita el aparato verificar se existe puntos de presión
- El usuario debe de tener cuidados higiénicos.
- Mantener libre de la humedad las partes metálicas del aparato
- Colocar correctamente la ortesis
- Siempre que hay dificultad procurar comunicarse con el técnico.
- Mantener libre de altas temperaturas.

CAPITULO V

5.1 Análisis de costos

Los costos de fabricación de la Órtesis tipo KAFO, se han calculado basándose en los costos de materia prima, costos de fabricación y costos de mano de obra.

5.1.1 Descripción de los costos de la materia prima

Tabla 14

DESCREPCIÓN DE MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DOLARES USD	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO TOTAL EN DÓLARES USD
Venda de yeso de 6"	Unidad	\$ 2.85	6 unidades	\$ 17.10
Venda de yeso de 4"	Unidad	\$ 2.40	2 unidades	\$ 4.80
Yeso calcinado	50 libras	\$ 13,20	20 libras	\$ 5.28
Lamina de polipropileno de 5 mm	Lamina	\$ 70,00	1/2 lamina	\$35.00
Juego de Barras Articulas	Par	\$ 150.00	Par	\$150.00

Total	\$ 212.18
--------------	------------------

5.1.2 Descripción de los costos de fabricación

Tabla 15

DESCREPCIÓN DE MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DOLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS EN DÓLARES
Tirro 2 "	Rollo	\$ 2.00	½ rollo	\$ 1.00
Cedazo metálico grueso	Yarda	\$ 3.20	½ yarda	\$ 1.60
Cedazo metálico fino	Yarda	\$ 2.30	½ yarda	\$ 1.15
Talco simple	Libra	\$ 1.02	¼ libra	\$ 0.26
Papel transfer	Metro	\$10.00	½ metro	\$ 5.00
Pintura en polvo color azul	Libra	\$ 3.20	¼ libra	\$ 0.80
Badana	Pie cuadrado	\$ 1.10	½ pie	\$ 0.55
Velcro hembra y macho	Yarda	\$ 0.36	½ yarda	\$ 0.18
Faja de Nylon blanco	Yarda	\$ 0.20	1 yarda	\$ 0.20
Remaches de cobre	Unidad	\$ 0.10	10 Unidades	\$ 1.00
Remache rápido	Unidad	\$ 0.01	12 unidades	\$ 0.12
Pasador 1 ½	Unidad	\$ 0.05	3 unidades	\$ 0.15
Suela de hule	Yarda	\$ 10.00	¼ yarda	\$ 2.50
Tornillo de prueba	Unidad	\$ 0.17	10 unidades	\$ 1.70
Vaselina	Bote	\$ 2.82	¼ bote	\$ 0.71
Tubo	1 Metro de ½	\$ 3.70	1 metro	\$ 3.70

galvanizado	”			
TOTAL				\$ 20.62

5.1.3 Costo de mano de obra

Salario del técnico: **\$500.00**

Horas elaboradas mensualmente: = **160 horas**

Costo por hora:= **\$3.12**

Horas efectivas para fabricar el aparato: = **40 horas**

Costo de mano de obra: **3.12x40 = \$124.8**

5.1.4 Costo indirecto= 100%de mano de obra = 124.8 x 1.0 = 124.8

5.1.5 Costo directo

Materia prima.....\$ 212.18

Costo de fabricación.....\$ 20.62

Costo de mano de obra...\$124.8

Costo indirecto.....\$ 124.8

5.1.6 Costo total de Ortesis = \$ 481.78

CAPITULOVI

CASO 2

ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL

MODULAR TIPO PTB

6.1 Historia clínica

Tabla 16

Datos Generales	
Nombre	José Ricardo Franco
Edad	69 años
Sexo	Masculino
Dirección	Colonia Santa Carlota Bloque F casa # 5 San Salvador
Teléfono	22702349
Estado civil	Casado
Ocupación	Músico
Nivel de actividad	Pasiva
Escolaridad	Secundaria
Núcleo familiar	Familia compuesta de 5 hijos y esposa
Religión	Católico
Dominancia	Derecha
Expectativas	Usuario espera una prótesis que sea liviana, confortable y funcional.
Fuente de contacto	David Franco 22702349 (casa) Celular 78994561

Tabla 17

Diagnóstico	Amputación transtibial tercio distal M.I.I
--------------------	---

6.1.1 Anamnesis

Usuario se presentó en el departamento de Órtesis y Prótesis a quien refiere que a los 12 años de edad sufrió un accidente de tránsito cuando salía de su casa, cuando un vehículo le pasó en su pie a nivel del calcáneo del miembro inferior izquierdo le acudió en Hospital San Pedro en Usulután, motivo por el cual llevó a una amputación transtibial tercio distal miembro inferior izquierdo, tuvo ingresado por dos semanas.

A los 14 años usó su primera prótesis hecha por un mecánico, de cuero con barras metálicas, un pie de madera que la utilizó 10 años.

La segunda fue confeccionada en ISRI (Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos) una prótesis de resina tipo PTB con pie SACH y un cincho que usó 20 años, la tercera es la que usa actualmente y tiene de uso 4 años. Todos estos aparatos fueron elaborados en ISRI

Tabla 18

Antecedentes Personales	
Quirúrgicos	Hace cuatro años tuvo un accidente que le fracturó el fémur de MII.
Antecedentes Familiares	
No contributorios	
Antecedentes Hereditarios	
No contributorios	

6.2 Examen Físico

Tabla 19

Inspección General	
Sensorio	Orientado en tiempo y espacio
Postura de tronco	Normal
Condición de la piel	Presenta coloramiento en la parte medial y distal del muñón
Peso	150 libras

Simetría	
Desviaciones Cefálicas	Normal
Altura de hombros	Simétrico
Pliegues dorsales	Simetricos
Altura de EIAS	Simétrica
Inspección del Muñón	
Nivel de Amputación	Amputación transtibial tercio distal
Forma del Muñón	Cónico
Longitud del Muñón ósea	32.5 cm
Longitud del Muñón muscular	32.5 cm
Tipo de Cicatriz	Irregular, casi no se nota la cicatriz
Condición ósea del muñón	Buena
Palpación	
Temperatura	Normal
Sensibilidad	Conservada
Neuromas	Negativo

Tabla 20

Pruebas	
Pruebas Especiales	Prueba de gaveta y de Bostezo están estables

6.2.1 Evaluación de arcos de movimiento

Tabla 21

CADERA		
	DERECHA	IZQUIERDA
MOVIMIENTO		
Flexión	125°	125°
Extensión	15°	15°
Abducción	45°	10°
Aducción	20°	20°
Rotación Interna	45°	45°
Rotación Externa	45°	45°

Tabla 22

MOVIMIENTO	DERECHA
-------------------	----------------

TOBILLO	
Flexión plantar	45°
Flexión dorsal	20°

Tabla 23

MOVIMIENTO RODILLA	DERECHA	IZQUIERDA
Flexión	120°	120°
Extensión	180°	180°

6.3 Examen Muscular

Tabla 24

MOVIMIENTO CADERA	DERECHA (valores)	IZQUIERDA (valores)
Flexión	5	5
Extensión	5	5
Abducción	5	5
Aducción	5	5
Rotación interna	5	5
Rotación externa	5	5

Tabla 25

MOVIMIENTO RODILLA	DERECHA (valores)
Flexión	5
Extensión	5

Tabla 26

MOVIMIENTO TOBILLO	DERECHA (valores)
Flexión	5

plantar	
Dorsiflexión	5

6.4 Analisis de la marcha

La marcha es auxiliada de un bastón debido la fractura del fémur del miembro de la amputación.

6.5 Plan terapéutico

- Elaboración de prótesis transtibial tipo PTB modular.
- Cambio de prótesis de exoesqueletica a endoesqueletica para disminuir el gasto de energía.
- Cuenca suave de pelite.
- Cuenca rígida laminado en resina.
- Pie SACH.

6.6 Objetivo del tratamiento

- Elaborar una prótesis que sea cómodo, confortable y funcional.
- Disminuir el peso de la prótesis actual.
- Lograr una buena adaptación entre cuenca y muñón.

6.7 Justificación usuario prótesis actual

1. Cuenca muy amplia (uso de 3 medias).
2. Usuario no posee recurso financiero suficiente para pagar el aparato.

CAPITULO VII
MARCO TEORICO

7.1 Amputación

Amputación es la resección o remoción completa y definitiva de una parte o totalidad de un miembro, a través de un corte transoseo incluyendo piel músculos vasos sanguíneos y tejidos blandos.

Las amputaciones se clasifican según el mecanismo que la produce:

- Amputación primaria o traumática, la cual se define como toda amputación producto de un agente traumático.
- Amputación secundaria o quirúrgica, se define como una amputación programada o electiva la cual se realiza a través de un acto quirúrgico.

7.1.1 Causas

Existen diversas causas para realizar una amputación sin embargo, podemos agruparlas en tres grupos:

1. Traumáticas: como un recurso de salvar vida en este caso ya se a perdidas del sistema neuro muscular traumatismo grave en este tipo de amputación tenemos: accidentes de trabajo, transito, bélicos, etc.
2. Por Enfermedad: especialmente si son tumores malignos enfermedades vasculares, infecciones.
3. Por Deformidades Congénitas: los defectos parciales o totales

7.1.2 Niveles de amputación

Es el nivel electivo la cual se debe realizar la amputación para obtener un muñón útil para el proceso de protetización.

Se clasifica tres niveles de amputación transtibial

- Amputación del tercio proximal de la tibia
- Amputación del tercio medio de la tibia
- Amputación del tercio distal de la tibia

7.1.3 Características del muñón ideal

Para facilitar el buen manejo de la prótesis el muñón debe de tener las características ideales que son:

1. Forma cónica
2. Nivel de amputación funcional
3. Ausencia de neuromas
4. Ausencia de edema
5. Buena circulación
6. Libre de heridas
7. Libre de dolor
8. Buena cicatrización

7.2 Rehabilitación del amputado

El Tratamiento de Rehabilitación es un proceso de acciones (o medidas) Efectuadas por un equipo multidisciplinario que busca en forma conjunta una finalidad.

Rehabilitar es lograr independencia física, mental y social del paciente amputado y no sinónimo de marcha.

Esta independencia le permite mejorar su calidad de vida o permitir la misma

7.3 Tratamiento psicológico

Requiere de un esfuerzo conjunto del paciente, el equipo y su familia.

Su objetivo es favorecer la aceptación del nuevo esquema corporal, la nueva forma de ser en el mundo

Se llega a esta aceptación utilizando la capacidad de amor y confianza en uno mismo.

La pérdida real y/o funcional de una parte de su cuerpo produce una alteración del esquema corporal y un deterioro de la capacidad instrumental de su cuerpo, ocasionando un deterioro corporal, motor y social de la persona reflejada en la dificultad de realizar las actividades cotidianas.

7.3.1 Tratamiento preprotésico, protésico y posprotésico

7.3.2 Tratamiento Pre-Protésico.

Se iniciará después de realizado un examen físico con el Médico rehabilitador con experiencia en este tipo de patología, debiendo conocer su pronóstico, tiempos de tratamiento y posibilidades reales funcionales

El objetivo es de ayudar al paciente a recuperar el máximo nivel de funcionamiento mejorar su calidad de vida tanto en su aspecto físico, moral, psicológico y social.

Durante esta fase previa a la protésico es importante fortalecer los músculos del muñón ya que va ser este quien impulse la prótesis.

7.3.3 Tratamiento protésico

Se inicia con la prescripción de la prótesis más adecuada para el paciente y constara de:

- El diseño de la prótesis
- Los materiales constitutivos

- Los mecanismos y los sistemas de suspensión

7.3.4 Tratamiento posprotésico

- Adaptación y utilización de prótesis.
- Apoyo emocional para ayudar al paciente durante su readaptación a una nueva imagen de su cuerpo.
- El técnico debe enseñar al paciente a colocarse y retirar la prótesis.

7.4 Prótesis transtibial

Una prótesis es un aditamento técnico ortopédico que sustituye el miembro amputado tanto estético como funcional.

7.4.1 Descripción de las prótesis

PTB es más alta medial y lateralmente que las cuencas convencionales, su criterio esencial es la carga del tendón patelar, para evitar deslizamiento en la fase de balanceo.

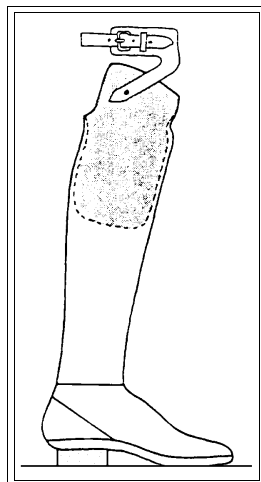
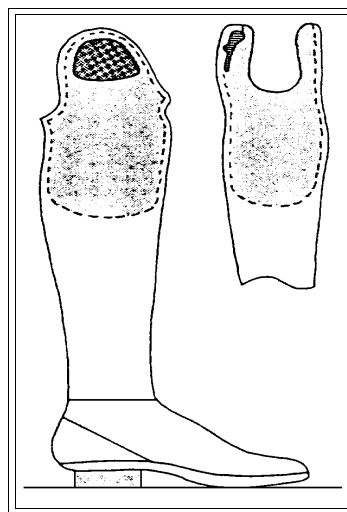


Grafico # 1Prótesis PTB

KBM esta corresponde a los criterios de la prótesis PTB sin embargo envuelve medial y lateralmente los cóndilos del fémur y fija con ello la prótesis al muñón.

La oreja medial de la prótesis envuelve el cóndilo interno del fémur, la contrapresión sobre el fémur el corte proximal envuelve en forma de prensa los cóndilos femorales impide el movimiento de pistoneo un deslizamiento de la prótesis.



Grafico# 2 Prótesis KBM (Supracondila)

PTS la diferencia de la prótesis PTB la parte superior del encaje cubre toda la rotula las paredes laterales se retomantan hasta limites superiores de los cóndilos femorales. La fijación de la prótesis al muñón se realiza por la presión supracondilea y es auxiliada, por presión supra petelar que tiene además el propósito de disminuir la hiperextensión de rodilla al momento del contacto talón. Este tipo de diseño se aplica más que todo en muñones muy cortos.

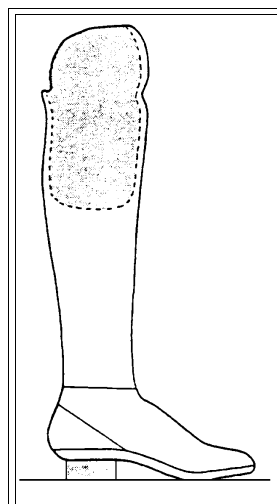


Grafico # 3 Prótesis PTS (Supracondiliar)

CAPITULO VIII

ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL

8.1 Toma de medidas

Con la ayuda de una cinta métrica se procede a tomar las siguientes medidas:

8.1.1 Miembro amputado

1. Longitud del muñón, desde el tendón patelar hasta el extremo distal de la tibia.
2. Circunferencias cada 5cm a partir del tendón rotuliano hacia distal.
3. Distancia ML a nivel de los condilos femorales.
4. Distancia AP entre el tendón rotuliano y la fosa poplíteica.

8.1.2 Miembro contralateral

1. Longitud del pie sin zapato.
2. Altura de meseta tibial al piso.
3. Medir la parte más gruesa de la pantorrilla y la parte más angosta del tobillo.

8.2 Obtención del molde negativo

Para tal se coloca una media de nylon sobre el muñón, se marcan con lápiz indeleble las siguientes áreas:



sobre el
las

- Rotula
- Tendón rotuliano
- Tuberosidad de la tibia
- Cabeza del peroné

Se miden las circunferencias sobre cada una de las marcas realizadas.

El usuario debe de estar en sedestación pedimos que el coloque su muñón en flexión de 20 grados con fin de relajar el tendón rotuliano antes de iniciar con la vendaje se coloca vaselina sobre la lengüeta para facilitar el retiro de la misma el vendaje debe iniciarse proximal a distal al nivel de la rotula de manera uniforme.



8.3 Fabricación y modificación del molde positivo

8.3.1 Fabricación del molde positivo

En un recipiente con agua se prepara una mezcla de yeso calcinado, antes que la mezcla se empieza al fraguar debe ser vertido dentro del molde negativo, cuando este haya fraguado el yeso se retira el molde negativo quedando ahí las marcas.



8.3.2 Modificación

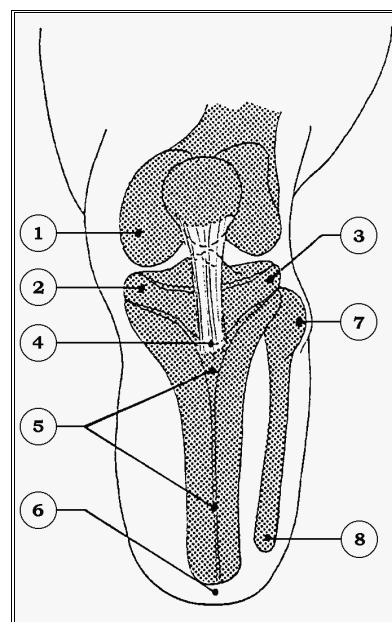
del molde positivo

Al tener el molde positivo, antes que se inicia a modificar debemos remarcar todas las prominencias óseas así con las zonas de compromiso, luego se realizan todos los ajustes de acuerdo la información obtenida en la hoja de medidas.

Se modifica quitando el excedente respetando las zonas de descarga en las cuales se podrán hacer aumentos de y eso para asegurar su liberación.

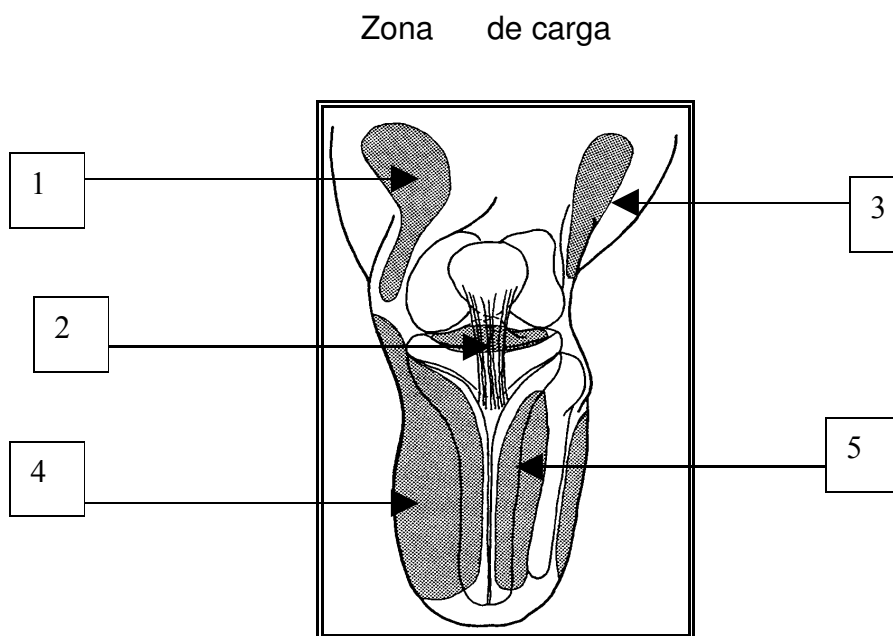
Zonas de descarga

- i.
1. Borde del Cóndilo Interno del Fémur.
2. Tuberosidad medial de la Tibia
3. Tuberosidad Lateral de la Tibia
4. Tuberosidad Anterior de la Tibia
5. Borde anterior de la Tibia
6. Extremo distal de la Tibia
7. Cabeza del Peroné
8. Extremo distal del peroné



Grafico# 4

- Superficie medial del cóndilo femoral. Esta presión no es responsable de soportar carga, sino que sirve de anclaje a la cuenca.
 - Tendón rotuliano a excepción de su inserción.
 - Superficie lateral supracondilar.
 - Superficie medial de la tibia.
 - Superficie interósea entre tibia y peroné.



Grafico# 5

Terminado ya la modificación se verifican las medidas regularizando el positivo para luego se pulí con un cedazo y una lija fina.

8.4 Elaboración de cuenca de prueba

Esta prueba se hace con el fin de observar donde hay puntos de presión, las zonas de contacto, la liberación de los isquiotibiales y se hay buen contacto a nivel distal del muñón.



Proceso de laminado



8.5 Diseño y corte

Cuando la resina haya fraguado se retira el positivo sobre el sistema de succión, se dibujan los bordes superiores de la cuenca. Para la región anterior se recorta a la altura de la mitad de la rótula, en la región posterior ligeramente arriba de la fosa poplítea de manera que estos bordes puedan definirse las salidas de los tendones flexores de la rodilla y fosa poplítea. La cuenca suave debe de salir aproximadamente 5mm.

Realizar los cortes y pulido de los bordes de ambas cuencas.

8.6 Alineación de banco

Una vez montada los componentes protésicos se controlan en una caja de alineación en cual se aprecia la alineación en tres planos.

Tabla 27

VISTA ANTERIOR	VISTA POSTERIOR	VISTA MEDIO LATERAL
<ul style="list-style-type: none">▪ Divide la rótula a la mitad.▪ En el pie la plomada debe pasar entre el I y II dedo.	<ul style="list-style-type: none">▪ Divide la región poplítea a la mitad.▪ En el pie la vertical debe de coincidir en el centro del talón.	<ul style="list-style-type: none">▪ Divide la cuenca a la altura de la inserción del tendón rotuliano a la mitad.▪ En el pie pasa 1cm adelante del tercio posterior.

8.7 Alineación estática

En esta etapa se coloca la prótesis al usuario en bipedestación y con igual distribución de carga corporal, obteniendo un equilibrio de fuerzas. Se chequea la altura de la prótesis por medio de los agujeros sacros, espina iliaca antero superior, la altura de los hombros, el nivel de la rodilla se están paralelos.

Se evalúa la adaptación del muñón con la cuenca, se existe presiones a nivel del la fosa poplítea, presión en la parte distal del muñón, incluyendo los recortes de las paredes mediales, laterales y la fosa poplitea para alcanzar una mejor estética.

8.8 Alineación dinámica

En esta alineación se realiza observando al usuario en vistas, frontal y sagita se tiene valgo, varo, de rodilla, rotación interna o externa del pie.

En la vista sagital se observa flexión de rodilla, largo del paso y las fases de la marcha.

- Contacto del talón.
- Apoyo medio.
- Despegue del pie.
- Fase de balanceo.

En esta alineación se observa la marcha del usuario en la vista frontal y sagital Esta alineación se realizo el ajuste antero posterior, medio lateral, hasta conseguir una marcha funcional al usuario, estas se hizo dentro de las barras paralela para brindar mayor seguridad al usuario.

En una vista frontal el usuario apoyaba con la parte lateral del pie, para dar solución a este problema se hizo el ajuste medio lateral.

La altura de los hombros está simétrica, se nota una ligera claudicación debido a una fractura que refiere el usuario, esto es unos de los motivos que camina con auxilio de un bastón.

La base de sustentación esta disminuida debida el genu varo que presenta el usuario, las rodillas están en rotación externa, para eliminar el dolor a nivel distal del muñón ajusto la prótesis en flexión y he aumentado pelite a nivel de la fosa poplitea para evitar tales presiones.

En una vista sagital usuario cumple con todas las fases de la marcha

8.9 Entrega de la prótesis y recomendaciones

Se realiza la última evaluación para determinar la funcionalidad, comodidad, cosmética y el análisis de la marcha.

- Explicar al usuario la correcta colocación de la prótesis.
- Se indica al usuario una higiene adecuada.
- Evitar someter la prótesis a fuentes de calor elevadas.
- En acaso de un dolor o molestia el usuario debe de procurar su técnico para revisarla.
- Que visite su técnico ortesista y protesista en caso de haber daño para posible reparación.

CAPITULO IX

9.1 Analisis de costos

9. 2 Costos de materia prima

Tabla 28

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total en dólares
Vendas de yeso 6"	Unidad	\$ 2.85	2 unidades	\$ 5.70
Bolsa de yeso	50Libras	\$ 13.20	15 libras	\$ 3.96
Resina poliéster con catalizador	Galón	\$ 21.80	¼ galón	\$ 5.45
Fieltro blanco	Yarda	\$ 3.53	½ yarda	\$ 1.77
Fibra de vidrio	yarda	\$ 3.00	¼ yarda	\$ 0.75
Polipropileno de 5mm	Lamina	\$ 70.00	1/8 lamina	\$ 8.75
Pelite de 6mm	Pliegue	\$ 45.30	½ pliegue	\$ 22.65
Pie protésico	Unidad	\$ 50.00	1 pie	\$ 50.00
Componentes	Kit	\$ 109.05	Kit	\$109. 05

modulares				
Total				\$ 208.08

9.3 Costos de producción

Tabla 29

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total en dólares
Tubo galvanizado	Metro	\$ 3.70	½ metro	\$1.85
Stockinet poliéster de 10cm	Metro	\$ 3.00	5 metros	\$15.00
Pigmento	Tarro	\$ 12.00	¼ tarro	\$ 3.00
Pintura en polvo color azul	Libra	\$ 3.20	¼ libra	\$ 0.80
Talco	Libra	\$ 1.02	¼ libra	\$ 0.26
Vaselina	Tarro	\$ 2.82	¼ tarro	\$ 0.71
Pegamento	Galón	\$ 23.40	¼ galón	\$ 5.85
Tirro	Rollo	\$ 2.00	½ rollo	\$ 1.00
Cinta asilante	Unidad	\$ 0.75	1 unidad	\$ 0.75
Bolsa de PVA de 6"	4 Bolsas	\$ 3.00	2 unidades	\$ 6.00
Total				\$35.22

9.4 Costo de mano de obra

Salario del técnico: **\$500**

Horas elaboradas mensualmente = **160 horas**

Costo por hora: **\$3.12**

Horas efectivas para fabricar el aparato: **=\$30 horas**

Costo de mano de obra: $3.12 \times 30 = \$ 93.6$

9.5 Costo indirecto = 100% costo de mano de obra = $93.6 \times 1.0 = 93.6$

9.6 Costo directo

Materia prima.....\$ **208.08**

Costo de producción.....\$ **35.22**

Costo de mano de obra.....\$ **93.60**

Costo indirecto.....\$ **93.60**

9.7 Costo total de Prótesis = \$ 430.50

9.8 REFLEXIÓN

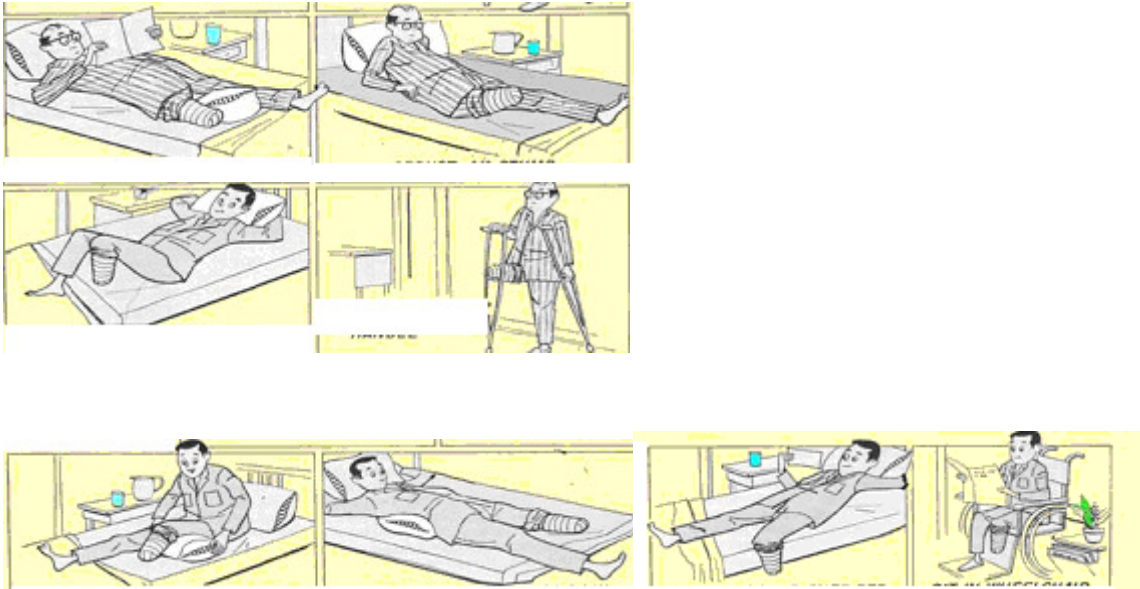
Esta es una fase decisiva donde el estudiante va aplicar sus conocimientos, criterios y habilidades aprendidas al largo de los 3 años. Durante el proceso tuve limitaciones por el retraso de los materiales que me dificultó el término del aparato a tiempo determinado.

Otro factor importante que a veces limite el alumno es la disponibilidad de recursos materiales, en mi punto de vista el Departamento de Ortesis y Prótesis debe de disponer de más maquinarias y herramientas y área de trabajo.

Para terminar quiero agradecer a todos que directa o indirectamente contribuyeran para mi formación, espero compartir mis conocimientos a todos especialmente nuestros usuarios.

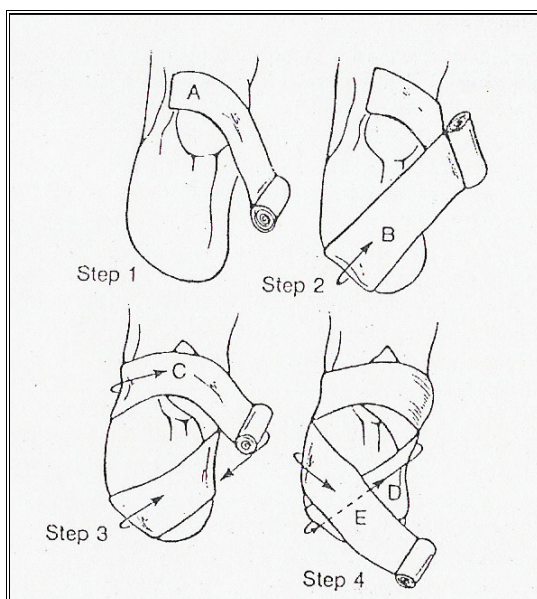
9.9 ANEXOS

POSICIONES QUE NO HAN DE ADOPTAR LOS AMPUTADOS DEL MIEMBRO INFERIOR



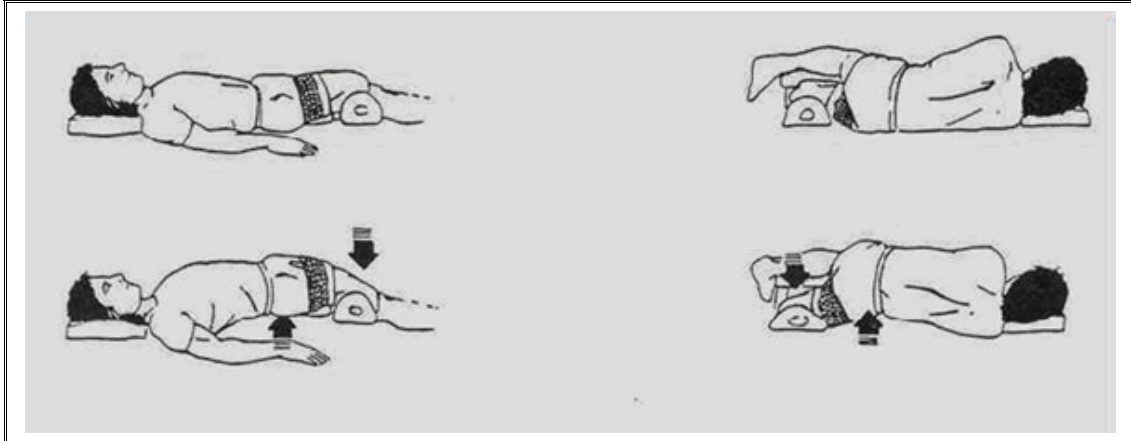
VENDAJE ELÁSTICO COMPRESIVO

Los vendajes se realizan con vendas elásticas anchas sin hacer una presión excesiva y abarcando todo el muñón se debe utilizar todo el día mientras no este profetizado.

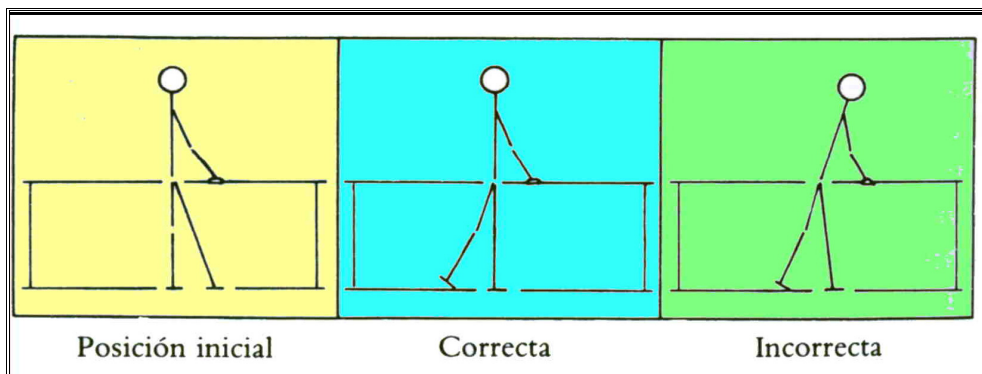


TRATAMIENTO PREPROTESICO, PROTESICOY POSPROTESICO

FORTALECIMIENTO DE MUÑÓN



TRATAMIENTO POSPROTESICO



9.10 GLOSARIO

Muñón: Porción restante del miembro amputado

Geno Valgo: Piernas en X debido a que las rodillas se juntan y los pies se separan.

Geno varo: Piernas en O debido a que las rodillas se separan y los pies se juntan.

Febril: Relativo a Fiebre. La fiebre puede definirse como aumento de la temperatura corporal como parte de una respuesta específica ante una determinada agresión al organismo.

Atrofia: Esta condición consiste en la pérdida o desgaste del tejido muscular a causa de algún tipo de enfermedad o por inactividad.

Monoparesia: Parálisis de una extremidad.

Parálisis: Pérdida del movimiento de una o varias partes del cuerpo.

Abducción: Alejarse de la línea media

Aducción: Acercamiento de la línea media

Prodrómico: Signo, síntoma o estado precursor inespecífico que indica el comienzo o aproximación de una enfermedad.

Bipedestación: De pie.

Sedestación: Sentado

Neuroma: Neoplasia benigna constituida por neuronas y fibras nerviosas que se desarrolla sobre un nervio. Se forman siempre sobre el final de un miembro seccionado.

Prodrómico: Signo, síntoma o estado precursor inespecífico que indica el comienzo o aproximación de una enfermedad.

Parálisis: Pérdida del movimiento de una o varias partes del cuerpo.

Contractura: La contractura muscular consiste en la contracción persistente e involuntaria de un músculo.

Distensión: Estado de relajación, descanso o de disminución de la tensión.

Agudo: Que tiene un curso breve y grave.

Claudicante: Cojera.

9.11 BIBLIOGRAFIA

GTZ, Universidad Don Bosco. Técnico en Ortesis y Prótesis, Biomecánica. Primera Edición, 1999. San Salvador, El Salvador.

GTZ, Universidad Don Bosco. Técnico en Ortesis y Prótesis, Tecnología de Materiales y de Taller. Primera Edición, 1999. San Salvador.

Alfonso Tohen Zamudio, Mexico D.F 1970. MEDICINA FISICA Y REHABILITACIÓN

Catalogo Ottobock Iberica S.A., protesica extremidad inferior 2007/2008

2ª edición B.R. SALTER Trastorno y lesiones del sistema musculoesquelético.

Exploración física de la columna vertebral y las extremidades.

<http://www.drscope.com/privados/pac/pediatria/pbl5/vacupoli.html> 29 /10 2008

01:00 a m

http://www.tuotromedico.com/temas/inmunizacion_poliomelitis.htm 29 /10 2008

01:00 a m