



**PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRÓTESIS
TRANSTIBIAL ENDOESQUELETICA TIPO PTB Y
ÓRTESIS TIPO KAFO.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PREPARADO PARA LA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA REHABILITACIÓN.**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS**

POR:

WILLIAM POLANCO GUZMÁN.



DICIEMBRE 2008

SOYAPANGO,

EL SALVADOR,

C.A

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

ING. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIEDO

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

ING. MARIO JUAREZ

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

CARLOS MATHEWS ZELAYA CORNEJO

JURADO EXAMINADOR


**MARIO EUGENIO GUEVARA
MÓNICA CASTANEDA**

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PROCESO DE FABRICACIÓN DE ORTESIS TIPO KAFO Y PRÓTESIS
TRANSTIBIAL TIPO PTB.**



MÓNICA CASTANEDA
JURADO



MARIO GUEVARA
JURADO



CARLOS MATHEWS ZELAYA.
ASESOR

INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene todo lo referente a la elaboración de una Órtesis rodilla, tobillo, pie tipo (KAFO) y una prótesis transtibial tipo PTB; dichos dispositivos, serán elaborados con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida en los ambientes en que se desempeñan cada uno de los usuarios.

Se dan a conocer objetivos, alcances, limitaciones en el proceso de fabricación, y sus respectivas soluciones para poder optimizar la utilidad de cada uno de los dispositivos.

Además, se hace referencia a la evaluación muscular y articular de cada uno de los usuarios; e información relevante sobre las patologías de cada uno, y datos financieros que determinan los costos de fabricación.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Te doy las gracias sobre todo por darme la vida, por darme fuerza en el transcurso de estos tres años que estuve fuera de mi país y mi familia, por saber que hay personas en quien confiar y de buen corazón en el extranjero y que todos somos iguales no importando color, religión o nacionalidad.

A mi esposa:

Le estoy muy agradecido por darme fuerza siempre que me sentía decaído, por estar siempre en los momentos buenos y malos de mi vida, por saber que yo puedo y que no debo de vencerme en el primer tropiezo que tenga. Te quiero mucho negrita. Dios te cuide y guarde siempre.

A mi bebe.

Bebita discúlpame por no haber estado contigo en el primer día que viniste a este mundo. Sabes eres lo mejor que me ha pasado en la vida, la razón de mi existir te amo tanto que no hay palabras para describirlo siempre estaré contigo para protegerte y darte lo mejor de mi. **Te amo.**

A Norita

Por ser una amiga y hermana incondicional, por estar conmigo en estos largos tres años y se que siempre estará conmigo aunque estemos lejos por brindarme su amistad, familia y ayuda cuando mas lo necesite especialmente en los momentos de soledad. Que Dios la bendiga y cuide mucho. Por todo
Gracias

A Guy Nury

Del Comité Internacional de la Cruz Roja, por confiar en mí y ofrecerme la oportunidad de estudiar esta carrera que hoy culmino.

A Mónica Castaneda

Por el trato especial que nos dio desde el primer momento en que estuvimos en el país, por su ayuda económica como social por ser una principal impulsadora en que alcanzara mi meta por todo muchísimas gracias Mónica de antemano le deseo una feliz navidad y un prospero año nuevo.

A todos mis compañeros

Que compartieron casa conmigo a los hermanos salvadoreños y angolanos buena suerte en la vida.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	1
1.0 OBJETIVO GENERAL.....	2
1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.1.1 Ortesis:.....	2
1.1.2 Prótesis:.....	2
1.2 ALCANCES	3
1.2.1 Usuario de prótesis	3
1.3 LIMITACIONES	3
1.3.1 Usuario de prótesis	3
1.4 ALCANCES	3
1.4.1 Usuario de ortesis	3
1.5 LIMITACIONES	3
1.5.1 Usuario de ortesis	3
CAPÍTULO II.....	4
HISTORIAL CLÍNICO Y EVALUACION FUNCIONAL.....	4
2.0 HISTORIA CLÍNICA	5
2.1 DATOS PERSONALES.....	5
2.2 ANAMNESIS	5
2.3 ANTECEDENTES PERSONALES.....	6
2.4 ANTECEDENTES FAMILIARES	6
2.5 ASPECTO SOCIOECONÓMICO	6
2.6 ASPECTO ECOLÓGICO Y SOCIAL	6
2.7 EXAMEN ARTICULAR	7
2.8 EXAMEN MUSCULAR.....	8
2.9 PRUEBA LIGAMENTARIA.....	8
2.10 EXAMEN FÍSICO.....	9
2.11 SIMETRÍA	9
2.12 INSPECCIÓN DEL MUÑÓN.....	9
2.13 PALPACIÓN.....	10
2.14 DIAGNÓSTICO	10
2.15 PLAN ORTÉSICO	10
2.15.1 Justificación	11
2.15.2 Análisis del aparato actual	11
CAPÍTULO III.....	12
MARCO TEÓRICO	12
3.0 AMPUTACIÓN.....	13
3.1 CAUSAS DE AMPUTACIÓN.....	13
3.1.1 Amputaciones por enfermedades vasculares	13
3.1.2 Amputaciones post-traumáticas.....	14
3.1.3 Amputaciones por tumores	14
3.2 MIEMBRO FANTASMA	14
3.3 AMPUTACIONES TRANSTIBIALES	15
3.4 REHABILITACIÓN DEL AMPUTADO DE MIEMBRO INFERIOR.....	15
3.4.1 Objetivos de la rehabilitación	16
3.4.2 Etapas de la rehabilitación	16
3.5 CUIDADOS DEL MUÑÓN.....	17

3.6	ÁREAS DE CARGA Y DESCARGA EN UN MUÑÓN TRANSTIBIAL	18
3.6.1	Areas de descarga	18
3.6.2	Areas de carga.....	18
3.7	PROTESIS	19
3.7.1	protesis	19
3.8	SISTEMAS PROTÉSICOS	19
3.8.1	Sistemas protésicos exoesqueléticos.....	19
3.8.2	Sistemas protésicos endoesqueléticos (modulares)	19
3.9	TIPOS DE PRÓTESIS PARA AMPUTACIONES TRANSTIBIALES.....	20
3.9.1	Prótesis tipo PTB	20
3.9.2	Prótesis tipo KBM	21
3.9.3	Prótesis tipo PTS.....	22
CAPÍTULO IV		23
PROCESO DE ELABORACIÓN DE PROTESIS TRANSTIBIAL PTB.....		23
4.0	PASOS A SEGUIR PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PRÓTESIS	24
4.1	ALINEACIÓN DE BANCO DE UNA PRÓTESIS TRANSTIBIAL.....	24
4.2	PROCESO DE FABRICACION DE PROTESIS TRANSTIBIAL CON SISTEMA CICR.....	25
4.3	ELABORACIÓN DE COSMÉTICA	28
4.4	RECOMENDACIONES DE USO ORIENTADAS AL SISTEMA CICR.....	39
CAPÍTULO V		30
DETERMINACIÓN DE COSTOS PARA PRÓTESIS PTB.....		30
5.0	COSTOS DE MATERIA PRIMA	31
5.1	COSTOS DE FABRICACIÓN.....	32
5.2	COSTOS DE MANO DE OBRA	32
5.3	COSTOS VARIABLE UNITARIO	33
ORTESIS TIPO KAFO		34
CAPÍTULO VI		35
HISTORIAL CLÍNICO Y EVALUACIÓN FUNCIONAL.....		35
6.0	HISTORIA CLÍNICA	36
6.1	DATOS PERSONALES.....	36
6.2	ANAMNESIS	36
6.3	ANTECEDENTES PERSONALES	37
6.4	ANTECEDENTES FAMILIARES	37
6.5	HISTORIA SOCIOECONÓMICA	37
6.6	ASPECTO ECOLÓGICO Y SOCIAL	37
6.7	EXAMEN ARTICULAR	38
6.8	EXAMEN MUSCULAR.....	39
6.9	PRUEBA LIGAMENTARIA.....	39
6.10	EXAMEN FÍSICO.....	40
6.11	SIMETRÍA	40
6.12	PALPACIÓN.....	41
6.13	DIAGNÓSTICO	41
6.14	PLAN ORTÉSICO MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO	41
6.15	DISEÑO.....	42
6.15.1	Justificación del diseño.....	42
6.15.2	Análisis del aparato actual	42

CAPÍTULO VII.....	43
MARCO TEORICO	43
7.0 POLIOMIELITIS	44
7.1 TRANSMICIÓN.....	44
7.2 SIGNOS Y SÍNTOMAS.....	44
7.3 PREVENCIÓN	45
7.4 TRATAMIENTO	46
7.5 LOCALIZACIONES MAS FRECUENTES DELA POLIOMIELITIS	46
7.6 SINDROME POST-POLIO.....	47
7.7 CAUSAS DEL PPS	47
7.8 CLÍNICA	47
7.9 SINDROME DE GILLIAM BARRÉ.....	48
7.9.1 Gilliam Barré	48
7.9.2 Etiología.....	48
7.9.3 Sintomatología.....	49
7.10 PRONOSTICO	49
7.11 TRATAMIENTO	50
CAPÍTULO VIII.....	51
PROCESO DE ELABORACIÓN DE ORTESIS TIPO KAFO	51
8.0 CORRECCIÓN MOLDE NEGATIVO.....	52
8.1 ALINEACIÓN DEL MOLDE POSITIVO (ALINEACION DE BANCO).....	53
8.2 CONFORMACIÓN DE LAS BARRAS	53
8..2.1 Paralelismo	54
8.3 ALINEACIÓN ESTÁTICA	54
8.3.1 Sin ortesis, en bipedestación.....	54
8.4 ALINEACIÓN DINÁMICA	54
8.4.1 Análisis del aparato ortésico antiguo	55
8.5 CUIDADOS DE LA ORTESIS.....	55
CAPITULO IX	56
DETERMINACIÓN DE COSTOS PARA ORTESIS TIPO KAFO.....	56
9.0 COSTOS DE MATERIA PRIMA.....	57
9.1 COSTOS DE FABRICACIÓN.....	58
9.2 COSTOS DE MANO DE OBRA	58
9.3 COSTOS VARIABLE UNITARIO	59
GLOSARIO	60
BIBLIOGRAFÍA	62

1.0 OBJETIVO GENERAL

Proporcionar a los usuarios dispositivos ortoprotésicos con el fin de mejorar las condiciones dinámicas y funcionales. Dar a conocer al lector de una forma integral el estado de cada uno de los usuarios tratados, referente a lo económico, físico, laboral y social.

1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.1.1 Órtesis

- Proporcionar al usuario un mejor dispositivo ortésico.
- Brindar mayor seguridad en la marcha.
- Evitar la progresión de las deformidades

1.1.2 Prótesis

- Mejorar la propiosepción mediante un contacto total entre muñón y cuenca.
- Proporcionar al usuario una prótesis la cual sea resistente y liviana.
- Brindar mayor seguridad y comodidad en la ambulación.

1.2 ALCANCES

1.2.1 Usuario de prótesis:

- Se logro una buena adaptación entre cuenca y muñón.
- Altura adecuada de la prótesis.

1.3 LIMITACIONES

1.3.1 Usuario de prótesis:

- No hubo ninguna limitación.

1.4 ALCANCES

1.4.1 Usuario de órtesis

- Correcta adaptación del dispositivo con la extremidad.
- Aceptación del dispositivo ortésico.

1.5 LIMITACIONES

1.5.1 Usuario de órtesis

No hubo ninguna limitación.

CAPÍTULO II

HISTORIAL CLÍNICO Y EVALUACIÓN FUNCIONAL

2.0 HISTORIA CLÍNICA

2.1 DATOS PERSONALES

Nombre: José Genaro López Ángel

Edad: 41 años.

Género: Masculino.

Ocupación: Obrero.

Estado Civil: Casado.

Dirección: Proyecto Santa Teresa Pj. 3-A, casa # 25, San Martín.

Teléfono: 7767-5084



2.2 ANAMNESIS

El día 25 de julio del año 1987, "se encontraba trabajando como cobrador de buses", que conducen de San Salvador a Cojutepeque, ese mismo día ocurrió un accidente de tránsito en el cual su pierna derecha fue "aplastada por la llanta del bus" causándole traumatismos severos en tejido blandos y hueso de la pierna.

En ese instante, fue trasladado al Hospital Rosales de San Salvador, realizándole injertos de piel en su pierna derecha con el propósito de evitar la amputación, permaneciendo hospitalizado por seis meses. En enero de 1988, le diagnosticaron necrosis siendo intervenido quirúrgicamente practicándole una amputación transtibial tercio proximal en el miembro inferior derecho. Posteriormente Recibió fisioterapia en el Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos (ISRI) durante ocho meses.

En el año de 1996 fue intervenido quirúrgicamente de nuevo, a causa de un quiste en la parte distal del peroné, según relata soportó el dolor durante quince días, al serle las molestias intolerables acudió de emergencia al Hospital San Bartolo de Ilopango. El proceso de recuperación le tomó tres meses.

En el primer semestre del año 1988 adquiere su primera prótesis tipo Pílon la cual fue confeccionada en FUNTER.

El dispositivo protésico que posee en la actualidad, la adquirió de otra persona con una amputación transtibial, para poder lograr la adaptación, lo hace por medio de vendas y correa en el muslo. Y esta la ha utilizado durante 7 meses.

2.3 ANTECEDENTES PERSONALES

No contributorios.

2.4 ANTECEDENTES FAMILIARES

No contributorios.

2.5 ASPECTO SICIOECONÓMICO

Usuario con bajos ingresos económicos.

2.6 ASPECTO ECOLÓGICO Y SOCIAL

Reside en zona urbana, de fácil acceso, con vivienda de construcción mixta y con los servicios básicos de energía eléctrica y agua.

Su grupo familiar está compuesto por su esposa y cuatro hijos.

2.7 EXAMEN ARTICULAR

MOVIMIENTO	RANGOS		
	ARTICULARES PROMEDIO	CADERA IZQUIERDA	CADERA DERECHA
Extensión	25° - 30°	30°	30°
Flexión	125°-135°	120°	120°
Abducción	45°-50°	45°	45°
Aducción	20°30°	20°	20°
Rotación interna.	35°-0	30°	30°
Rotación externa	45°-0	20°	20°

MOVIMIENTO	RANGOS		
	ARTICULARES PROMEDIO	RODILLA IZQUIERDA	RODILLA DERECHA
Extensión	0°-10°	5°	5°
Flexión	125° - 0	120°	120°

MOVIMIENTO	RANGOS		
	ARTICULARES PROMEDIO	TOBILLO IZQUIERDO	TOBILLO DERECHO
Dorsiflexión	20°-0	20°	_____
Flexión plantar	45°-50°	45°	_____

2.8 EXAMEN MUSCULAR

CADERA	DERECHA	IZQUIERDA
MOVIMIENTO	VALORES MUSCULARES	VALORES MUSCULARES
Extensión	5	5
Flexión	5	5
Abducción	5	5
Aducción	5	5
Rotación interna.	5	5
Rotación externa	5	5
RODILLA		
Extensión	5	5
Flexión	5	5
TOBILLO		
Flexión plantar	-----	5
Flexión dorsal	-----	5

2.9 PRUEBA LIGAMENTARIA

Ligamentos	Miembro inferior derecho	Miembro inferior izquierdo
Ligamento cruzado anterior	Estable	Estable
Ligamento cruzado posterior	Estable	Estable
Ligamento lateral interno	Estable	Estable
Ligamento lateral externo	Estable	Estable

2.10 EXAMEN FÍSICO

Sensorio: Normal

Peso: 171 lbs. (Sin prótesis)

Altura: 1.56 mts.

2.11 SIMETRÍA

Lóbulo de orejas: Simétrico

Desviaciones Cefálicas: Ninguna

Altura de Hombros: Simétrico

Nivel Escapular: Simétrico

Pliegues Dorsales: Simétrico I

Balance Pélvico: Simétrico

Altura de EIAS: Simétrico

2.12 INSPECCIÓN DEL MUÑÓN

Nivel de amputación: amputación transtibial a nivel del tercio proximal.

Condición de la Piel: presenta queratosis en el extremo distal del muñón.

Forma del muñón: Cónico

Longitud de muñón óseo 16 cms.

Longitud del muñón muscular. 17cms.

Cicatriz: transversa.

Condición ósea del muñón: Óptima, el biselado óseo sin filos en sus extremos.

Condición del tejido muscular: normal.

2.13 PALPACIÓN

Tono: Normal

Temperatura: Normal

Elasticidad: Normal

Textura: Normal

Turgencia: Normal

Percusión: Normal

Sensibilidad: Conservada

Neuromas: Negativo

2.14 DIAGNÓSTICO

Amputación transtibial tercio proximal en miembro inferior derecho.

Causa: Traumatismo

2.15 PLAN PROTÉSICO

Prótesis transtibial endoesquelética con sistema CICR, cuenca tipo PTB, cincho Muller, interface de pelite, pie protésico tipo SACH y cosmética en polipropileno.

2.15.1 Justificación

El sistema CICR es de tecnología de bajo costo, ya que sus componentes son elaborados de polipropileno los cuales ofrecen diferentes ventajas tales como: dar mayores rango de desplazamientos medio laterales al momento de la alineación, además permite realizar angulaciones en la flexo-extensión y abducción, aducción y en las rotaciones internas y externas. Normalmente se utiliza el pie SACH, este tipo de prótesis es muy utilizado en el campo donde el terreno es muy irregular, se utiliza una cuenca suave o socket de pelite el cual sirve como acolchona miento entre muñón y cuenca.

La cosmética es de polipropileno porque es un material solido y el sistema de suspensión se obtiene mediante un sincho müller ya que el usuario manifiesta que por el tipo de trabajo que realiza (construcción) se siente más seguro durante la de ambulación

2.15.2 Análisis del aparato actual

La prótesis que el usuario utiliza en la actualidad se encuentra en mal estado. La prótesis no fue confeccionada a medida del usuario, por lo cual debe de utilizar 7 medias para poder ajustarla, el tobillo y el pie están fracturados, el cincho de suspensión esta roto (fig. 1-2).



Figura 1



Figura 2

3.0 AMPUTACIÓN

Pérdida (adquirida) o ausencia (congénita) de toda una extremidad (superior o inferior) o parte de ella, debido a un traumatismo o enfermedad, en el cual existe un corte transóseo.

De acuerdo con las diversas causas de amputación es evidente que puede presentarse en cualquier momento de la vida, afectando a niños, adultos y ancianos, originando dificultades que dependen primordialmente del tipo de personalidad y no del tipo de amputación, haciendo que un individuo con una discapacidad física menor, tenga mayores dificultades de adaptación que uno un nivel de discapacidad mayor.

3.1 CAUSAS DE AMPUTACIÓN

Se distinguen tres grupos de causas de amputaciones:

1. Amputaciones por enfermedades vasculares.
2. Amputaciones post traumáticas.
3. Amputaciones por tumores

Libro de biomecánica carrera de técnico en órtesis y prótesis.

3.1.1 amputaciones por enfermedades vasculares

Son las amputaciones cuando se presentan problemas asociados a los vasos sanguíneos. Es la principal causa de amputación en la población general y, sobre todo, en la franja de edad geriátrica. Dentro de las enfermedades vasculares se puede mencionar, la diabetes.

3.1.2 Amputaciones post traumáticas

Está considerada como la segunda causa más frecuente de amputación. Por lo general, las amputaciones post traumáticas son el resultado directo de accidentes de tráfico y laborales. Asimismo, los desastres naturales, la guerra y los ataques terroristas pueden causar amputaciones post traumáticas.

La amputación es un recurso para salvar la vida, en casos que haya pérdida completa del sistema neuromuscular, aplastamiento grave, compromiso vascular y deterioro marcado de la piel.

3.1.3 Amputaciones por tumores

Al realizar una amputación por esta causa, el nivel o la distancia, dependerá del tipo o la localización de la tumoración, del grado de malignidad y de su difusión.

Este tipo de tumores pueden ser cancerígenos en huesos (por ejemplo osteosarcoma, osteocondroma).

3.2 MIEMBRO FANTASMA

El Síndrome del miembro fantasma es la percepción de sensaciones de que un miembro amputado todavía está conectado al cuerpo y está funcionando con el resto de éste; se solía creer que esto se debía a que el cerebro seguía recibiendo mensajes de los nervios que originalmente llevaban los impulsos desde el miembro perdido.

Sin embargo, la explicación más plausible hoy en día consiste en que el cerebro sigue teniendo un área dedicada al miembro amputado por lo que el paciente sigue sintiéndolo, dicha sensación, puede aparecer inmediatamente o muchos años después de la amputación.

Entre el 50 y 80% de las personas amputadas experimentan estas sensaciones en su miembro amputado, y la mayoría dice que las sensaciones son dolorosas; siendo similares a aquellas que se sienten en un miembro intacto, incluyendo calor, picazón, sensación de posición y una moderada compresión.

3.3 AMPUTACIONES TRANSTIBIALES

La importancia de conservar la articulación de la rodilla en el amputado es determinante en función a su posterior rehabilitación y readaptación social o laboral.

Debe hacerse todos los intentos posibles para preservarla, porque la funcionalidad de los niveles proximales es desproporcionadamente menor. La longitud mínima útil son 5 cm (con conservación de la inserción del tendón patelar) y es preferible a la desarticulación de rodilla o a una amputación transfemoral.

Hay que distinguir el de causa vascular y traumático. En el vascular 12-15 cm de tibia y con la cicatriz ubicada en la cara anterior aseguran una buena cicatrización y funcionalidad. En el traumático el muñón debe ser lo más largo posible siempre que se logre una buena cobertura de partes blandas que incluya masa muscular.

Existen dos tipos adecuados de amputaciones transtibiales, dependiendo del nivel de la herida; la más baja a través del tercio medio de la tibia, es posible solo cuando hay daño irreparable del pie, sin que la pierna haya resultado afectada.

Con más frecuencia, es preciso realizar una amputación transtibial a través del tercio proximal de la tibia, porque la herida se extiende por encima del tobillo, en este caso, el cirujano puede tener dificultades para conservar un muñón transtibial aceptable.

3.4 REHABILITACIÓN DEL AMPUTADO DE MIEMBRO INFERIOR

La rehabilitación del amputado de la extremidad inferior consiste en la utilización de una serie de técnicas encaminadas, en primer lugar, a conseguir que el usuario utilice una prótesis funcional siempre que sea posible, en segundo lugar, a intentar lograr el mejor uso de sus capacidades físicas.

3.4.1 Objetivos de la rehabilitación

1. Proporcionar un tratamiento pre- protésico integral a todo paciente amputado, hasta alcanzar un nivel adecuado a las condiciones específicas del paciente.
2. Lograr una protetización eficiente en los pacientes candidatos a utilizar prótesis para el logro de su independencia
3. Facilitar una adecuada adaptación psicológica y una óptima integración socio-laboral.
4. Evaluar e indicar cambios o arreglos protésicos.

Para llevar ha cabo los objetivos y propósitos de la rehabilitación, es precisa la colaboración del grupo multidisciplinario, el cual está integrados por el médico fisiatra, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, enfermera, trabajadora social, y otros; enfocándose siempre en el usuario.

3.4.2 Etapas de la rehabilitación

1 Preoperatorio

En caso que se trate de una cirugía electiva, la evaluación médica general y local del miembro afectado, deberá ser necesaria para planificar el nivel quirúrgico y educación realista al paciente respecto a la rehabilitación.

2. Postoperatorio:

En esta etapa es importante controlar el dolor con todos los medios disponibles para la posterior protetización.

Es necesario evitar y reducir el edema con vendas elásticas si las condiciones locales lo permiten incluyendo la articulación proximal, además no se debe

permitir el desarrollo de retracciones músculoesqueléticas con posturas viciosas e inmovilidad, y no permitir el reposo prolongado en cama.

1. Entrenamiento pre-protésico:

Esta fase se debe iniciar idealmente desde los primeros días posteriores a la amputación.

En esta etapa, la independencia en las actividades de la vida diaria sin prótesis será implementada. Mediante ejercicios terapéuticos, se buscará mantener todos los rangos articulares especialmente en la articulación proximal, como fuerza muscular global y local de miembro amputado.

3.5 CUIDADOS DEL MUÑÓN

Algunos de los objetivos principales del cuidado del muñón es mantenerlo con una buena forma y en buena posición para poder adaptarle una prótesis. Por lo cual es necesario:

1- Evitar edema

2- Mantener el movimiento normal de las articulaciones previniendo contracturas

3- Mantener la fuerza.

Para evitar la acumulación de líquidos en la parte distal del muñón se debe de realizar un vendaje en forma de ocho. (fig. 3)

Abajo de la rodilla

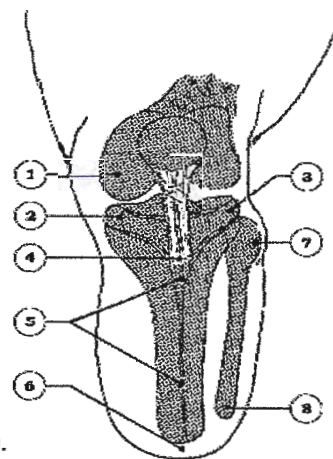


Figura 3

3.6 ÁREAS DE CARGA Y DESCARGA EN UN MUÑÓN TRANSTIBIAL.

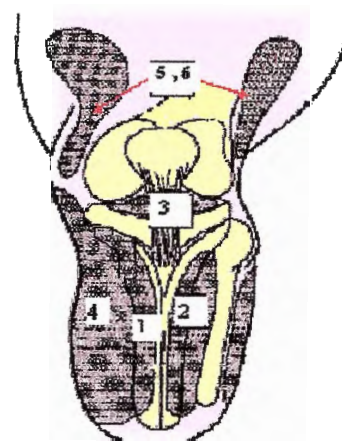
3.6.1 Áreas de descarga: (fig. 5)

1. Borde del cóndilo medial 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 (cresta tibial)
6. Extremo distal de la tibia
7. La cabeza del peroné
8. Extremo distal del peroné
9. Tendones isquiotibiales, no se observan en este grafico.



3.6.2 Áreas de carga: (fig. 6)

1. Superficie medial completa de la tibia
2. Superficie interósea entre la tibia y el peroné
3. El tendón rotuliano
4. Gastronemios
5. Superficie medial del cóndilo femoral
6. Superficie lateral supracondilar



3.7 PROTESIS

A continuación, se da a conocer el significado de prótesis y los diferentes sistemas que se pueden proporcionar a los usuarios dependiendo de sus actividades y sus expectativas referentes a la cosmética.

3.7.1 prótesis

Es un aditamento externo usado para reemplazar, parcial o totalmente, un segmento de un miembro ausente

3.8 SISTEMAS PROTÉSICOS

Dependiendo de su diseño, se puede categorizar a las prótesis en dos grandes grupos: **sistemas protésicos exoesqueléticos y endoesqueléticos.**

3.8.1 Sistemas protésicos exoesqueléticos

Comprende las prótesis fabricadas en madera, de cuero con refuerzo de barras metálicas y aquellas con una estructura hecha a base de aluminio y resina. Para reducir su peso, estas prótesis son lo más huecas posible internamente, por lo que la estructura protésica externa soporta todo el peso.

Sus componentes son:

Cuenca protésica.

Componentes de rodilla (en caso de ser prótesis transfemoral).

Componentes de pierna.

Pie.

3.8.2 Sistemas protésicos endoesqueléticos (modulares)

Esta categoría se distingue por sus elementos de soporte del peso y su diseño cosmético. Las fuerzas son transferidas vía uniones y adaptadores, los cuales están colocados dentro de la estructura longitudinal vertical de la prótesis. Cubriendo los componentes estructurales internos se encuentra una cubierta de espuma suave o pelite que crea la forma cosmética.

Sus componentes son:

Cuenca protésica.

Adaptador de cuenca

Componente de rodilla (en caso de ser prótesis transfemoral).

Adaptador de tubo.

Tubo metálico.

Adaptador de pie.

Funda cosmética.

Pie.

En cuanto los sistemas del CICR sus componentes son:

Cuenca protésica.

Cilindro cóncavo de polipropileno.

Disco convexo.

Disco convexo para tobillo.

Perno.

Arandela.

3.9 TIPOS DE PROTESIS PARA AMPUTACIONES TRANSTIBIALES

3.9.1 Prótesis tipo PTB (fig. 4)

Creada por la Universidad de Berkeley, California. La prótesis PTB (Patela Tendón Bearing). , consta de una cuenca interior fabricada en material blando tipo pelite o similar y una cuenca exterior dura.

El borde superior alcanza por la cara anterior a la mitad de la rótula. Lateralmente llega hasta la mitad de los cóndilos y posteriormente baja hasta el hueco poplíteo para dejar libre la inserción de los tendones de los músculos isquiotibiales.

El muñón se apoya en esta prótesis principalmente en:

- Zona infra rotuliana (presión patelar)
- Contra apoyo situado en la parte posterior.
- Sobre toda la superficie del muñón, especialmente en las partes blandas, liberando presión en las prominencias óseas y los tendones.
- Superficie medial de la tibia.

La suspensión de dicha cuenca será realizada por medio de un cincho que va por encima de los cóndilos femorales o una manga de neopreno.

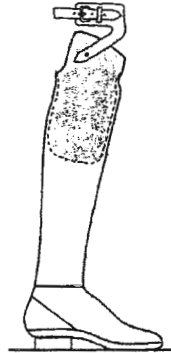


Figura 4

3.9.2 Prótesis tipo KBM

Sus iniciales corresponden al término alemán Kondülen Bettung – Münster. Fue diseñada para mejorar la estabilidad lateral de la rodilla y provee una suspensión supracondílea.

Consta de un encaje interior blando y un encaje exterior duro, similar a la PTB. Se diferencia del anterior solamente en la parte alta del encaje. La pared anterior del encaje llega a nivel de la línea interarticular de la rodilla como un buen apoyo sobre el tendón rotuliano. Las paredes laterales rodean la rodilla y forman dos alas condíleas bien moldeadas sobre el fémur, asegurando la estabilidad lateral de la rodilla.

La suspensión de esta prótesis se realiza mediante una presión supracondílea del tercio posterior del cóndilo interno.

3.9.3 Prótesis PTS (Prótesis Tibial Supracondilar).

A diferencia de la prótesis P.T.B., la parte anterior del encaje cubre toda la rótula; las paredes laterales se remontan hasta límites superiores de los cóndilos femorales.

La fijación de la prótesis al muñón se realiza por la presión que ejerce la pared anterior de la cuenca en un punto situado inmediatamente por encima de la rótula, favoreciendo dicha presión la contra fuerza que ejerce la pared posterior directamente sobre el hueso poplíteo.

Un inconveniente de este sistema es la limitación que impone la pared anterior del encaje a la extensión completa de la rodilla y también a los movimientos laterales. Este diseño se aplica más que todo para muñones cortos.

CAPÍTULO IV

**PROCESO DE ELABORACIÓN DE PRÓTESIS
TRANSTIBIAL PTB**

Para la elaboración de una prótesis, se debe de seguir un orden lógico y realizarlo de una forma ordenada ya que así facilitamos el proceso de la fabricación.

4.0 PASOS A SEGUIR PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PRÓTESIS.

1. Historia Clínica.
2. Toma de medidas.
3. Elaboración de molde negativo.
4. Elaboración de molde positivo.
5. Elaboración de cuenca de prueba.
6. Elaboración de cuenca suave.
7. Proceso de plastificación.
8. Alineación de banco.
9. Alineación estática.
10. Alineación dinámica.
11. Acabados finales
12. Entrega.

4.1 ALINEACIÓN DE BANCO DE UNA PROTESIS TRANSTIBIAL

- a) Se coloca la cuenca previamente alineada con 5° de flexión y aducción, sobre la unidad modular.
- b) Dar la altura del miembro amputado según la información obtenida anteriormente.
- c) En una vista frontal, la línea de plomada debe pasar al centro de la rodilla y entre el primer y segundo dedo del pie protésico.
- d) En una vista sagital, la línea de plomada corta la cuenca a nivel del tendón patelar 50% anterior y 50% posterior, ligeramente un centímetro anterior del tercio posterior del pie protésico.
- e) En una vista posterior, la línea de plomada pasa al centro de la fosa poplítea y al centro del talón.

4.2 PROCESO DE FABRICACION DE UNA PROTESIS TRANSTIBIAL CON SISTEMA CICR

El proceso de fabricación de una prótesis del CICR comienza marcando en el muñón, las áreas de descarga; luego se procede a colocar languetas para liberarlas y se inicia el vendaje circular, haciendo una leve presión en la zona interósea entre tibia y peroné, parte interna de la tibia y presionando levemente los gastronémios; así se crea la forma triangular que sirve para evitar rotaciones de la cuenca en muñón.

Esperamos alrededor de 3 a 5 minutos para que el vendaje se seque; procedemos a retirar el molde pidiendo al paciente que relaje el muñón.

Cuando tenemos el molde negativo iniciaremos la fabricación del molde positivo vaciando el negativo con yeso calcinado y colocando un tubo de hierro lo mas centrado posible, el cual nos servirá para poder sostenerlo en una prensa al momento de modificar el molde positivo.

El tiempo de fraguado dura alrededor de 45 minutos, posteriormente retiraremos el molde negativo y se procede a regularizar el positivo con una escofina de acuerdo a las características del muñón, luego se pule el molde positivo con sedaso fino, y se procede a fabricar la cuenca suave de pelitte: este se hace tomando las circunferencias proximal, distal y medida longitudinal del muñón, dando a cada una de las medidas un aumento de 3 cms.

A las medidas circunferenciales, partiendo de los bordes se mide 1.5 cms. hacia adentro, posteriormente dicha medida se desbasta a cero, para unir los extremos con pegamento, adquiriendo una forma cónica.

Cuando se haya secado el pegamento, se introduce el cono en horno, hasta que este blando, para luego colocarlo en el molde positivo adquiriendo dicha forma por medio de succión.

Seguido, se recorta la parte distal en forma circular, quedando un hueco que se sella con una copa de EVA.

Al terminar de fabricar la cuenca blanda, continuamos con la colocación de la copa transtibial, alineando previamente el molde positivo con 5 grados de flexión y aducción, asegurando la copa en el extremo distal del molde con yeso calcinado, una vez se han montado el molde con los criterios de construcción de la cuenca transtibial sobre la copa, se procede con el termoformado utilizando polipropileno de 4mm.

Para cortar el polipropileno, que se utilizara en el termoformado se toman las circunferencias proximal y distal y la longitud del molde positivo dando 5 cms. de sobre medida. Al cortar el polipropileno con las medidas ya mencionadas, se introduce al horno precalentado a una temperatura de 220°, durante 20 minutos, cuando el plástico ya ha alcanzado la temperatura de termoformado se retira del horno y se coloca sobre el molde positivo, y por medio de succión, adquiere la forma deseada, luego se deja enfriar durante 15 – 20 minutos, para poder cortarlo, luego se continua con el recorte y pulido de las paredes.

La pared lateral y medial, deben elevarse de 2.5 a 3 cm sobre la línea interarticular aproximadamente a la mitad de los cóndilos femorales, la pared anterior, cubre la mitad de la rótula, y la pared posterior permitirá la liberación de los tendones isquiotibiales.

Luego, se une el cilindro cóncavo superior con el inferior de acuerdo a la altura registrada en la ficha técnica, seguidamente se procede a realizar el ensamble de cuenca con el disco convexo, el cilindro cóncavo, disco convexo del tobillo y el pie a través del perno hexagonal.

Luego se procede a la alineación de banco¹. Es importante que los componentes de alineación estén en posición neutra y horizontal. Recordar verificar la altura total de la línea interarticular al piso.

¹ Refiérase a la pagina 24

Una vez realizada la alineación de banco, se procede a realizar la prueba estática; la cual consiste en verificar la alineación de la prótesis bajo carga en posición estática. Para ello se verifica la altura de la prótesis con el usuario, para determinar la simetría de la pelvis, agujeros sacros y crestas ilíacas; se verifica la flexo extensión, abducción y adducción de la prótesis y el ajuste de la cuenca al muñón,

Si el paciente no refiere ninguna molestia o incomodidades se continúa con la alineación dinámica. La cual consiste en evaluar al usuario en marcha para detectar posibles desviaciones de la misma, para ello se evalúa al usuario en la vista frontal y sagital, tomando como referencia la marcha normal.

Una vez se ha logrado un patrón de marcha óptimo y sin molestias en el muñón se retira la prótesis del paciente y se siguen los pasos siguientes.

Soldar con hilo de polipropileno la unión de

- 1) La cuenca al disco convexo
- 2) El disco convexo al cilindro cóncavo
- 3) El cilindro cóncavo al disco convexo del tobillo²
- 4) Se fija el pie al modulo.

En cuanto a la alineación dinámica se realizaron cambios en el pie; se tuvo que dar un poco de rotación externa porque daba un pequeño latigazo interno, esto ocurría ya que el usuario estaba apoyado más con la parte interna. También se tuvo que aumentar 1.5 centímetros porque en el momento de la alineación estática el agujero sacro derecho estaba mas bajo, al mismo tiempo se redujo la pared posterior de la cuenca, porque evitaba la flexión completa de la rodilla.

² Antes de soldar el tobillo deberá retirarse el pie protésico

4.3 ELABORACIÓN DE LA COSMÉTICA

Para esto se realiza un cono de cartón que va desde la cuenca al tobillo

- 5) Se rellena con yeso calcinado el segmento de pierna para dar la forma de acuerdo al perfilograma de la pantorrilla contralateral y a las medidas registradas en la ficha técnica, cuando el yeso aun esta húmedo.
- 6) Se plastifica con polipropileno de 5 mm dejando la costura en la cara posterior de la prótesis.
- 7) Retirar el polipropileno del molde para ello deberá cortarse el polipropileno sobre la costura de cierre en la cara posterior, luego se retira la cosmética y se quiebra el yeso que forma la pantorrilla.
- 8) Una vez el sistema modular de polipropileno esta libre de yeso se coloca nuevamente la cosmética y se suelda en la parte posterior sobre la costura de cierre de la cosmética con hilo de polipropileno, auxiliándonos de una pistola de calor y su respectiva boquilla.
- 9) Colocar el pie protésico.

4.4 RECOMENDACIONES DE USO ORIENTADAS AL SISTEMA CICR

Para obtener el máximo aprovechamiento y satisfacción en el uso de la prótesis, entre otros se deberán de seguir los siguientes aspectos:

1. Limpieza frecuente para evitar mal olor con un paño.
2. No exponer la prótesis a temperaturas altas puesto que el plástico se puede deformar.
3. Revisar la piel del muñón diariamente.
4. Realizar revisiones periódicas para conseguir las máximas prestaciones de la prótesis.
5. En caso de cualquier falla acudir al técnico, no tratar de hacer reparaciones caseras.

CAPÍTULO V

DETERMINACIÓN DE COSTOS PARA PRÓTESIS PTB

5.0 COSTOS DE MATERIA PRIMA

N°	MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD EN DÓLARES USD	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DÓLARES USD
1	Yeso calcinado	Libras	\$ 0.24	25	\$ 6.00
2	Vendas de yeso de 6"	Unidad	\$ 1.63	2	\$ 3.26
	Vendas de yeso de 8"	unidad	\$2.20	2	\$ 4.40
3	Pelite 5 mm.	Pliogo de 100 x 100	\$ 43.64	1/4	\$ 10.91
4	Polipropileno 5 mm	Lamina de 2x1m.	\$ 67.55	1/2	\$ 33.77
5	Componente modular.	Unidad	\$ 26.27	1	\$ 26.27
6	Pie SACH	Unidad	\$ 57.38	1	\$ 57.38
7	Vendas de yeso de 8"	Unidad	\$ 2.20	2	\$ 4.40
8	Sincho muller	unidad	\$ 12.50	1	
					Total: \$ 154.49

5.1 COSTOS DE FABRICACIÓN

N°	MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DÓLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DÓLARES
1	Pegamento	Galón	\$16.00	1/8	\$ 2.00
2	Tirro	Unidad	\$ 2.30	½	\$ 1.15
3	Vaselina	Libra	\$ 2.50	½	\$ 1.25
4	Cinta aislante	Unidad	\$ 1.50	½	\$0.75
5	Thiner	Galón	\$ 5. 50	1/8	\$0.70
6	Broca	(4mm)	\$ 0.40	1	\$ 0.40
7	Broca	(5mm)	\$ 0.45	1	\$ 0.45
8	Remaches de cobre	Unidad	\$ 0.08	2	\$ 0.16
9	Arandela	Unidad	\$ 0.03	2	\$ 0.06
10	Lápiz indeleble	Unidad	\$ 2.16	1	\$ 2.16
					Total: \$9.08

5.2 COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del Técnico mensual	\$500.00
Horas Hombre Efectivas al mes	\$160.00
Costo por hora	\$ 3.12
Horas efectivas para fabricar prótesis	24 hrs

5.3 COSTO VARIABLE UNITARIO

Costo de Materia Prima	\$ 141.99
Costos de Fabricación	\$ 9.08
Costo de Mano de Obra	\$ 74.88
Costos Indirectos	\$ 74.88

**Costo total de la prótesis.
\$ 300.83**

CAPÍTULO VI
HISTORIAL CLÍNICO Y EVALUACIÓN FUNCIONAL

6.0 HISTORIA CLÍNICA



6.1 DATOS PERSONALES:

Nombre: Carlos David Marroquín Solano.

Edad: 55 años.

Género: Masculino.

Ocupación: Trabajos varios

Estado Civil: Casado

Dirección: Barrio Asunción avenida Atlacatl casa #2, Sonsonate.

Teléfono: 2483- 0733

6.2 ANAMNESIS:

Usuario refiere no haber sido vacunado contra la poliomielitis.

A la edad de un año en 1953, comenzó a manifestar fiebres, siendo trasladado al Hospital Nacional San Juan de Dios, en Sonsonate, donde le diagnosticaron poliomielitis.

La poliomielitis, dejó secuelas en el miembro inferior derecho. A la edad de 11 años tiene una recaída, la cual disminuyó la fuerza muscular y provocó la atrofia de ambos miembros inferiores, siendo la extremidad inferior derecha la más afectada, el pie presentó una deformidad en equino y tobillo en varo, disminuyendo así su capacidad para la deambulaci3n. Al consultar en el hospital le dijeron que se debía a la poliomielitis.

A los 36 años de edad, se le realiza una operaci3n en el tend3n de Aquiles derecho, para corregir el equino. Posteriormente le fue prescrito un AFO a 90° articulado, elaborado en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS), de Santa Ana.

En el a3o 2006 se le diagnostica Gilliam Barre, siendo internado por mes y medio en el Hospital Rosales y 5 meses en el Instituto Salvadoreño de Rehabilitaci3n de Inválidos (ISRI). En el tiempo que estuvo internado mantuvo una posici3n no adecuada lo que contribuy3 a una deformidad en equino de miembro inferior izquierdo.

Como secuelas del Gilliam Barre, el usuario presenta la 5° falange en garra del miembro superior izquierdo e inversión del pie del mismo lado.

Al ser dado de alta, por deterioro del primero dispositivo ortésico, se le elabora en el ISRI el segundo AFO a 90° no articulado.

En el año 2008, es referido a la Universidad Don Bosco, para la elaboración de un KAFO en el miembro inferior izquierdo, sin apoyo isquiático y un AFO a 90° no articulado para el MID.

6.3 ANTECEDENTES PERSONALES

Usuario presenta secuela de Gilliam Barre.

6.4 ANTECEDENTES FAMILIARES

No contributorios.

6.5 HISTORIA SOCIOECONÓMICA

Usuario maneja un pequeño negocio con su esposa (pupusería.)

1.6 ASPECTO ECOLÓGICO Y SOCIAL

Usuario reside en zona urbana de fácil acceso, con vivienda de construcción mixta y servicios básicos de agua y energía eléctrica.

6.7 EXAMEN ARTICULAR

MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	CADERA IZQUIERDA ACTIVOS	CADERA DERECHA ACTIVOS
Extensión	25° - 30°	25°	20°
Flexión	125°-135°	105°	80°
Abducción	45°- 50°	25°	27°
Aducción	20°30°	40°	30°
Rotación interna.	35°	20°	30°
Rotación externa	45°	20°	20°

MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	RODILLA IZQUIERDA ACTIVOS	RODILLA DERECHA ACTIVOS
Extensión	0°-10°	5°	5°
Flexión	125°	110°	110°

MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	TOBILLO IZQUIERDO	TOBILLO DERECHO
Dorsiflexión	20°	0°	0°
Flexión plantar	45°-50°	0°	0°

Nota: el rango articular de la dorsiflexión pasivamente sede a 10°, y presenta en ambos miembros inferiores un equino de 45°.

6.8 EXAMEN MUSCULAR

CADERA	DERECHA	IZQUIERDA
MOVIMIENTO	VALORES MUSCULARES	VALORES MUSCULARES
Extensión	5	4
Flexión	5	4
Abducción	5	4
Aducción	5	4
Rotación interna.	5	4
Rotación externa	5	4
RODILLA		
Extensión	5	4
Flexión	5	4
TOBILLO		
Flexión plantar	0	0
Flexión dorsal	0	0

6.9 PRUEBA LIGAMETARIA

Ligamentos	Miembro inferior derecho	Miembro inferior izquierdo
Ligamento cruzado anterior	Estable	Estable
Ligamento cruzado posterior	Estable	Estable
Ligamento Colateral interno	Estable	Estable
Ligamento Colateral externo	Estable	Estable

6.10 EXAMEN FÍSICO

Sensorio: Normal

Condición de la Piel: Presenta ligera queratosis en las cabezas metatarsianas de ambos miembros.

Peso: 186 lbs.

Altura 176. mts

6.11 SIMETRÍA

Lóbulo de orejas: Simétrico.

Desviaciones Cefálicas: Ninguna

Altura de Hombros: Asimétricos

Nivel Escapular: Simétrico

Pliegues Dorsales: Simétrico

Balance Pélvico: asimétrico

Altura de E.I.A.S: asimétrico

Longitud de extremidades inferiores. Simétrico

6.12 PALPACIÓN

Tono: Normal

Temperatura: variable

Elasticidad: Normal

Textura: Normal

Turgencia: Normal

Percusión: Disminuida

Sensibilidad: Conservada

6.13 DIAGNÓSTICO

Secuela de Poliomiélitis

Causa: poliomiélitis

6.14 PLAN ORTESICO, MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO.

- Órtesis tipo KAFO en polipropileno.
- Barras de acero inoxidable sin bloqueo manual.
- Tobillo bloqueado a 90°.
- Alza de 2 cms.

MIEMBRO INFERIOR DERECHO.

- Órtesis tipo AFO a 90° con alza de 2 cms.

6.15 DISEÑO

KAFO. El diseño de la órtesis sin apoyo Sub patelar valvas de muslo y pierna en polipropileno y barras internas al polipropileno, sin apoyo isquiático.

AFO: a 90° en polipropileno.

6.15.1 Justificación del diseño

Las barras metálicas sin bloqueo, irán termoformadas internamente al polipropileno para darle una mejor presentación a la órtesis y mayor duración y estabilidad.

6.15.2 Análisis del aparato actual

El usuario no usa aparato actualmente.

7.0 POLIOMIELITIS

La poliomielitis es una enfermedad grave causada por el virus de la polio del cual se conocen tres tipos antigénicos que se denominan tipo 1 (Brunhilde), tipo 2 (Lansing) y tipo 3 (León).

7.1 TRANSMISIÓN

El poliovirus se transmite de persona a persona por medio de las secreciones nasales y de la garganta o por la ruta fecal-oral. A través de 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.

7.2 SIGNOS Y SÍNTOMAS

La poliomielitis es una enfermedad viral que no presenta síntomas en el 95% de los casos, denominada como poliomielitis asintomática. Entre el 4% y el 8% de los casos presentan síntomas (polio sintomática) y esta se presenta en tres formas:

- Poliomielitis abortiva (forma leve): la mayoría de la gente que la padece ni sospecha que la tiene porque la enfermedad se limita a presentar síntomas parecidos a los de la gripe, como leve infección respiratoria superior, diarrea, fiebre, dolor de garganta y una sensación de malestar general
- Poliomielitis no paralítica (forma más seria): entre el 1% y el 5% presentan síntomas neurológicos, como sensibilidad a la luz y rigidez de cuello.

- **Poliomielitis parálitica (forma grave):** entre el 0.1% y el 2% de los casos. La poliomielitis parálitica, como su nombre indica, causa parálisis muscular y puede incluso ocasionar la muerte.
- La gente que padece polio abortiva o polio no parálitica suele recuperarse por completo. En la polio parálitica, el virus abandona el tracto intestinal y se introduce en la sangre, atacando los nervios, pero en la poliomiélitis abortiva o asintomática, el virus suele permanecer en el tracto intestinal. El virus puede afectar a los nervios que controlan los músculos de las extremidades y los músculos imprescindibles para la respiración, causando dificultad respiratoria y parálisis en brazos y piernas.

7.3PREVENCIÓN

La poliomiélitis se previene mediante la vacunación. Hay dos tipos de vacunas: una se inyecta y la otra se administra por vía oral. La vacuna Salk (la primera en ser aprobada, en 1955) está compuesta por virus de polio completamente inactivados y se inyecta en el cuerpo. La vacuna oral (conocida como vacuna Sabin e introducida en 1963) está compuesta por virus de polio debilitados. Ambas hacen que el cuerpo genere anticuerpos, que son proteínas especiales producidas por el sistema inmune que combaten el virus de la polio. Las vacunas crean inmunidad contra la polio, es decir, la persona queda protegida contra la infección y no puede contagiarse. Las vacunas inmunizan contra los tres tipos de virus.

7.4 TRATAMIENTO

No existe tratamiento específico para la poliomielitis. Una vez que la enfermedad se ha declarado, no hay un tratamiento que la cure.

En el período agudo, el tratamiento persigue controlar la fiebre y aliviar el dolor. También se realiza fisioterapia activa y pasiva para evitar las malas posturas y las distensiones y retracciones músculo-tendinosas, protegiendo los segmentos afectados para evitar la deformidad y el crecimiento anormal del hueso.

A largo plazo, la fisioterapia rehabilitadora conduce a una recuperación de la función motora, en un grado que dependerá del grado de afectación residual de

En los pacientes que presentan deformaciones físicas importantes, la cirugía ortopédica puede suponer un apoyo necesario. Esos tratamientos quirúrgicos pueden ir desde sencillas intervenciones hasta complejos procedimientos que posteriormente necesitan largos períodos de inmovilización y de rehabilitación.

En el tratamiento, no debemos olvidar el empleo de órtesis u aparato ortopédico, que es de máxima utilidad, sirve para reiniciar la marcha después del período agudo, para prevenir las posiciones viciosas.

7.5 LOCALIZACIONES MÁS FRECUENTES DE LA POLIOMIELITIS

La poliomielitis ataca generalmente el miembro inferior, y raramente a los miembros superiores 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.

7.6 SINDROME POST- POLIO

Algunas personas que padecieron polio cuando eran jóvenes vuelven a desarrollar nuevas debilidades en los músculos varias décadas después. Esta debilidad puede afectar a los músculos previamente debilitados por la polio, así como a otros que no se creían afectados. En ocasiones, estas personas también se quejan de intensa fatiga y dolor en los músculos y en las articulaciones.

A la aparición de esta nueva debilidad muscular, de esta fatiga y de estos dolores muchos años después de haber tenido polio se la conoce como síndrome post-polio (PPS). Sin embargo, no todas las personas que tuvieron polio y tienen estos síntomas padecen PPS. Al ser examinadas por el médico, se descubre que algunas de ellas tienen artritis o algún otro trastorno muscular o articular.

7.7 CAUSAS DEL PPS

Numerosos especialistas sostienen que las células nerviosas sobrecargadas que establecieron nuevas conexiones para reemplazar las células nerviosas destruidas comienzan a fallar con el tiempo, lo que provoca una nueva debilidad muscular. Otros factores, entre los que debe incluirse la edad, probablemente también influyen en este proceso.

7.8 CLÍNICA

Existen tres órdenes de fenómenos clínicos:

a) Parálisis y deformaciones:

Parálisis flácida, con disminución o desaparición de reflejos tendinosos y atrofia muscular; las deformaciones más comunes son: Pie equinovaro supinado, pie equino, pie valgo pronado, pie calcáneo talo, pie caído, rodilla flexa, rodilla recurvada, cadera flexionada y abducida, escoliosis, parálisis deltoides. Dichas deformidades se establecen por causas estáticas y dinámicas.

Las causas estáticas se establecen cuando el paciente es mantenido largo tiempo en una determinada posición y las dinámicas, se originan por desequilibrio de fuerzas musculares que actúan sobre determinado segmento.

Estas actitudes articulares son corregibles al inicio, pero luego no se pueden corregir debido a la retracción de los músculos, cápsula y ligamentos.

b) **Disturbios del crecimiento óseo:**

En la edad infantil, produce acortamiento del miembro paralizado, debido a hipoplasia del esqueleto regional cuya causa reside en la inactividad del miembro paralítico.

c) **Disturbios tróficos, circulatorios y cutáneos**

Piel fría y adelgazamiento, hiperhidrosis, acrocianosis, eritema.

7.9 SÍNDROME DE GILLIAM BARRÉ

7.9.1 Gilliam Barré (SGB)

El síndrome de Guilláin Barre es una reconocida como la neuropatía desmielinizante aguda más frecuente, caracterizada por la aparición repentina de debilidad muscular simétrica de los miembros, pérdida de reflejos tendinosos, ausencia o leve afección de la sensibilidad.

7.9.2 Etiología

No se ha podido establecer una única causa que pone en marcha este síndrome pero está comprobado que el sistema inmune comienza a combatir los componentes del propio cuerpo, causando lo que se conoce como enfermedad autoinmune.

Los pacientes con este síndrome, reportan antecedentes de una enfermedad infecciosa aguda, mas comúnmente infecciones del tracto respiratorio y gastrointestinal que han remitido al momento en que los síntomas neurológicos comenzaron; el intervalo entre dichas infecciones y el comienzo de los síntomas del Síndrome de Guilláin Barré varían entre 1 a 3 semanas.

7.9.3 Sintomatología

Grados variables de debilidad muscular o parálisis de brusca aparición, puede presentarse en forma generalizada, o con mayor frecuencia iniciarse en las extremidades inferiores de manera relativamente simétrica. Esta debilidad suele ser ascendente afectando piernas, brazos, musculatura respiratoria, cuello y pares craneales. A menudo es de predominio proximal. Puede presentarse en brazos y piernas al mismo momento ó afectar únicamente los nervios craneales.

1. Alteraciones de la sensibilidad: parestesias distales (incluyen sensaciones de hormigueo, pinchazos o entumecimiento y pesadez) y dolores musculares.
2. Otros síntomas que pueden estar asociados con esta patología son:
Visión borrosa, vértigos y mareos, parálisis facial.

Las complicaciones que requieren abordaje de emergencia, son:

- Dificultad en la deglución.
- Dificultades respiratorias.
- Pérdida de conocimiento.

Las alteraciones neurofisiológicas encontradas en estos pacientes dependen del sitio de compromiso de la motoneurona, el daño es primariamente una lesión de desmielinización multifocal segmentaria con un grado variable de degeneración axonal y neuronal.

7.10 PRONÓSTICO

Aproximadamente el 80% de quienes padecen SGB se recuperan completamente en periodos variados dependiendo de cada individuo. Generalmente la recuperación de la fuerza muscular se realiza de forma descendente y más rápidamente en su lado hábil.

El índice de mortalidad de casos graves llega en la actualidad a sólo el 5%. El 10% de los pacientes quedan con secuelas permanentes de diferentes grados (debilidad permanente, imposibilidad de reinsertarse en su actividad laboral y parestesias)

7.11 TRATAMIENTO

Cuando el diagnóstico de SGB es realizado, la mayoría de los pacientes son hospitalizados puesto que su curso no es predecible y puede empeorar. No es conocida una cura precisa para este síndrome. Sin embargo, hay terapias que disminuyen la severidad de los síntomas y pueden acelerar la recuperación en la mayoría de los pacientes. También se implementan un gran número de tratamientos para las complicaciones de la patología. Se han descrito casos en donde las mejoras se encuentran aun sin tratamiento. El abordaje terapéutico de este tipo de pacientes debe estar a cargo de un equipo interdisciplinario.

CAPÍTULO VIII

PROCESO DE ELABORACIÓN DE ORTESIS TIPO KAFO

A continuación se señalan los puntos a seguir para la elaboración de una Órtesis tipo KAFO:

1. Historia Clínica.
2. Toma de medidas.
3. Elaboración de molde negativo.
4. Corrección molde negativo
5. Elaboración de molde positivo.
6. Alineación de molde positivo (alineación Estática)
7. Adaptación y ajustes de barras.
8. Paralelismo.
9. Proceso de termoconformado
10. Montaje de KAFO
11. Prueba de KAFO.
12. Acabados
13. Entrega

8.0 CORRECCIÓN MOLDE NEGATIVO

Al evaluar el molde negativo, fue necesario realizar correcciones a nivel del tobillo para mejorar la posición del pie y la alineación de las articulaciones, cadera, rodilla y pie,

Modificación del positivo

Posteriormente se vació el molde negativo con yeso calcinado y se modificó de acuerdo a la información de la hoja de medidas.

8.1 ALINEACIÓN DEL MOLDE POSITIVO (ALINEACIÓN DE BANCO)

- a) Se coloca en el talón un alza compensatoria dependiendo de la discrepancia del usuario.
- b) En una vista anterior, la línea de plomada pasa 50% medial y lateral en el muslo (sin apoyo isquiático), centro de rodilla y entre el primero y segundo dedo del pie.
- c) En vista lateral, 50% anterior y posterior, tomando como referencia el trocánter mayor del fémur, 60% anterior y 40% posterior a nivel de la rodilla y ligeramente por delante del maléolo externo. Es importante determinar el punto de compromiso de la rodilla en esta vista el cual se obtiene al bisectar la línea de plomada con una horizontal que pasa 2 cm. Arriba de la articulación de la rodilla. Este punto deberá ser marcado en el positivo para ubicar posteriormente la articulación mecánica.

8.2 CONFORMACIÓN DE LAS BARRAS

Una vez modificado el positivo se procede a conformar las barras sobre el molde de yeso, con la ayuda de una prensa de banco y grifas, ubicando la articulación mecánica sobre el punto de compromiso y realizando dobleces en las extensiones de las barras hasta que estas quedan en contacto íntimo con el molde de yeso, posteriormente se fijan al yeso y se sellan en la caja de las cabezas articulares, para evitar que el plástico atrape las barras durante el termoformado.

Luego se realizan los cortes en el plástico de acuerdo al diseño establecido

Luego se retira el molde de plástico del yeso, se hacen los recortes necesarios y las barras se unen al plástico por medio de tornillos de 5 para la prueba estática, se coloca lo que será el alza de 2 centímetros el cual servirá para mantener una buena bipedestación y ambulación. Cuando esta bien pulido se ajusta al paciente para verificar la adaptación del KAFO.

Una vez que el paciente se sienta conforme y nosotros verificado que no haya ningún problema.

8.2.1 Paralelismo

Para la realización del paralelismo de las barras tiene que destornillar la caja de las barras separando el segmento del muslo con la pierna y se alinea con una escuadra tanto vertical como horizontal hasta lograr que dichas bases entren sin dificultad y que a la hora de unir el muslo con la pierna este flexione sin oponer resistencia.

8.3 ALINEACIÓN ESTÁTICA

A continuación se presenta una descripción del usuario sin órtesis.

8.3.1 Sin órtesis, en bipedestación

Vista frontal

Base de sustentación más amplia, tobillos en varo e inversión del pie.

Vista sagital

Inclinación anterior del tronco y ligero recurvatum para mantener el equilibrio

8.4 ALINEACIÓN DINÁMICA

Vista anterior sin aparato

Al paciente le cuesta deambular puesto que necesita de ayuda o un dispositivo para poder hacerlo, se observa un varo de tobillo y rotación interna e inversión del pie.

Vista sagital

Se observa que camina con ayuda, y presenta una inclinación anterior del tronco y ligero recurvatum

8.4.1 Análisis del aparato ortésico antiguo.

Por motivos de incomodidad al dispositivo ortésico, el usuario no lo utiliza

8.5 CUIDADOS DE LA ORTESIS

1. No exponerla a temperaturas elevadas.
2. No mojarla.
3. El mantenimiento o cualquier modificación deberá ser hecho por un especialista.
4. No colocar grasa a las articulaciones.
5. Cualquier duda o pregunta referirse al médico tratante u ortesistas.
6. Mantener control periódico para revisión de órtesis.

CAPÍTULO IX
DETERMINACIÓN DE COSTOS PARA ORTESIS TIPO
KAFO

9.0 COSTOS DE MATERIA PRIMA

N°	MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD EN DOLARES USD	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DÓLARES USD
1	Yeso calcinado	Libra	\$ 0.24	50	\$ 12.00
2	Vendas de yeso de 6"	Unidad	\$ 1.63	2	\$ 3.26
3	Vendas de yeso de 8"	Unidad	\$ 2.20	2	\$ 4.40
4	Polipropileno 5 mm	Unidad	\$ 67.55	1/2	\$ 33.77
5	Webbing 1 ½ pulgada	Yarda	\$ 1.00	1/2	\$ 0.50
6	Velcro macho 2"	Yarda	\$ 0.17	1/2	\$ 0.09
7	Velcro hembra 2"	Yarda	\$ 0.17	1/2	\$ 0.09
8	Barras de acero inoxidable	Unidad	\$ 71.92	Par	\$ 71.92
9	Eva	Unidad	\$ 43.64	1/8	\$ 5.45
10	Hebillas	Unidad	\$ 0.25	4	\$ 1.00
11	Remaches de cobre	Unidad	\$ 0.08	10	\$ 0.10
					Total \$132.58

9.1 COSTOS DE FABRICACIÓN

N°	MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DOLARES USD	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DÓLARES USD
1	Pegamento	Galón	\$16.00	1/8	\$2.00
2	Tirro	Unidad	\$2.30	1/2	\$1.15
3	Vaselina	Libra	\$2.50	1/2	\$1.25
4	Hebilla de 1 ½ pulgada	Yarda	\$0.50	2	\$1.00
5	Media de mujer	Unidad	\$0.50	3	\$1.50
6	Remaches de cobre	Unidad	\$0.08	15	\$1.02
7	Arandelas	Unidad	\$0.03	15	\$0.45
8	Thiner	Galón	\$5.50	1/8	\$ 0.68
9	Lija de 100	Unidad	\$0.72	2	\$1.44
10	Lija de 320	Unidad	\$0.78	2	\$1.56
					Total \$12.05

9.2 COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del Técnico mensual	\$500.00
Horas Hombre Efectivas mes	\$160.00
Costo por hora	\$ 3.12
Horas efectivas para fabricar órtesis	32 hrs.

9.3 COSTO VARIABLE UNITARIO

Costo de Materia Prima	\$ 131.48
Costos de Fabricación	\$ 12.05
Costo de Mano de Obra	\$ 99.84
Costos Indirectos	\$99.84

**Costo total del KAFO
\$343.21**

GLOSARIO

Acrocianosis: Coloración rojiazulada de los extremos corporales.

Antigénicos: sustancia que desencadena la formación de anticuerpos y puede causar una respuesta inmune

Artritis: inflamación de una articulación.

Contractura: rigidez de músculo, tendones, ligamentos o piel que impide el movimiento normal.

Edema: hinchazón causada por la acumulación de líquido en los tejidos del cuerpo.

Eritema: trastorno cutáneo que deriva de una reacción alérgica

Flácido: Que no tiene tono muscular, blando.

Hiperhidrosis: sudoración excesiva y de manera impredecible

Inmunidad: forma en que el cuerpo reconoce y se defiende a sí mismo contra las bacterias, virus y sustancias que parecen extrañas y dañinas para el organismo.

Neuroma: Tumor que surge en las células nerviosas.

Neuromuscular: Relativo a la conexión entre nervios y los músculos que estimulan.

Osteomielitis: inflamación o hinchazón del tejido óseo que suele producirse como resultado de una infección.

Parálisis: pérdida o disminución de la motricidad

Proteínas: compuestos orgánicos complejos, cuya estructura básica es una cadena de aminoácidos:

Virus: entidad biológica que para replicarse necesita de una célula huésped

BIBLIOGRAFIA

- Cash; Neurología para Fisioterapeutas; 04/99; cuarta edición; Panamericana;
- Farreras. Rosman; Medicina interna; Decimotercera edición en CD-ROM; pp. 1538-1670
- Farreras-Rosman; 1972; Medicina Interna; edición Marín; impreso en España; octava edición; pp. 136-138.
- Rahway; N. J; 1994; El Manual Merk; novena edición; pp. 1697-1698.
- WEB SITES

VILADOT,R,.

Órtesis y Prótesis del Aparato Locomotor, MASSON, Barcelona, España; 1998.

BIOMECANICA

Carrera de Técnico en órtesis y prótesis GTZ corporación técnica alemana el salvador enero 1999..

<http://www.guia.com.ve/noticias/?id=7841>

3-07-2008 hora consultado 11:20 pm

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000006.htm>

11-11-2008 hora consultado 3:5 pm

<http://www.mapfre.com/fundacion/es/publicaciones/salud/libros/li-105.shtml>

23-10-2008 consultado 9:10 pm

http://www.famma.org/discapacidades/sindrome_post.htm

13-9-2008 hora consultado 12:30 pm

http://es.wikipedia.org/wiki/Vacuna_contra_la_poliomielitis

22-011-2008 hora consultado 9:5 am

<http://www.deportsalud.com/salud/saludtema121.htm>

2-9-2008 hora consultado 11:20 pm