



**PROCESO DE ELABORACIÓN DE DISPOSITIVOS
ORTOPÉDICOS PARA LA MARCHA**

**PRÓTESIS ENDOESQUELÉTICA TRANSTIBIAL DERECHA
TIPO KBM Y ORTESIS TIPO KAFO PARA MIEMBRO INFERIOR
DERECHO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

ELABORADO PARA LA FACULTAD EN CIENCIAS DE LA
REHABILITACIÓN



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

ELABORADO POR:

SIMAO MANUEL CAMASSA DOMINGOS

**SAN SALVADOR, SOYAPANGO, EL SALVADOR,
NOVIEMBRE DEL 2008**

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

ING. YESENIA XIOMARA MARTÍNEZ OVIEDO

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE ORTESIS Y PRÓTESIS

TEC. EVELIN MENA DE SERMEÑO

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

TEC. ANDREA LISSETTE QUINTANILLA

JURADO EXAMINADOR

ING. EVELIN MENA DE SERMEÑO

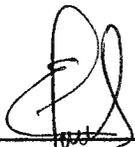
TÉC. MELVIN GIOVANNI ARÉVALO

**UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA REHABILITACIÓN**

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PROCESO DE ELABORACIÓN DE DISPOSITIVOS
ORTOPÉDICOS PARA LA MARCHA**

**PRÓTESIS ENDOESQUELÉTICA TRANSTIBIAL DERECHA
TIPO KBM Y ORTESIS TIPO KAFO PARA MIEMBRO INFERIOR
DERECHO**



Ing. Evelin Mena de Sermeño

JURADO



Téc. Melvin Giovanni Arévalo

JURADO



Tec. Andrea Lissette Quintanilla

ASESOR

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

Doy gracias a Dios por ser mi guía y que acompañarme en todo momento de dificultad, por ofrecerme la oportunidad de una formación superior más que todo fuera de mi país, por darme salud durante mi estadía en El Salvador, por la sabiduría y un buen corazón para que yo ayude a mucha gente que necesite de nuestro trabajo. Gracias por alumbrarme en este camino de la vida, que es largo y pesado pero con la presencia tuya es la experiencia más linda que existe. Espero que me permita terminar satisfactoriamente mis estudios.

Mis Padres

Por darme el mayor regalo que se puede recibir, la vida.

Por darme todo su amor y comprensión, por preocuparse por mí en todo momento, por sus rezos y palabras de aliento cuando más se necesitan. Los agradezco por ser las personas más importantes de mi vida, por la atención que me han prestado y su grandioso apoyo en las buenas y en las malas situaciones. Por los consejos que me han dado durante toda mi vida.

Mis Hermanos

Gracias mis queridos hermanos por la confianza que tienen en mí, por aceptarme como hermano.

Por su amistad y apoyo moral y psicológico, por sus consejos, aunque este lejos siempre me han dado fuerza de hermano, y les extraño mucho. Gracias por compartir sus ganas de vivir conmigo.

A los dos usuarios,

Definitivamente este proyecto no se hubiera podido realizar sin la colaboración, y comprensión por parte de ustedes. Espero que entiendan que ustedes son una bendición para mí, y les prestaría servicio siempre y cuando tenga la oportunidad. Gracias que Dios los bendiga.

A mis maestros

Gracias por todas las enseñanzas que me dieron, por su tiempo y por su paciencia. Por expresar y compartir sus conocimientos tan valiosos con nosotros.

A mi asesora

Por su disposición permanente e incondicional en aclarar mis dudas y por sus substanciales sugerencias durante la realización de la Tesis, por las observaciones y críticas en la redacción del trabajo.

Por brindarme su apoyo, experiencia, sus consejos y por su amistad y confianza. Le deseo mucha bendición

A Ing. Heinz Trebbin

Gracias por su atención, por sus grandiosas ayuda, por la interacción tuya con el gobierno de Angola, de todo corazón le deseo que Dios siga bendiciendo en su vida.

A Mónica Castaneda

Por la colaboración y apoyo prestado en todo momento.

A Jorge Santos

Por darme su amistad y apoyo en la obtención de los componentes para la fabricación de la prótesis y ortesis.

A mis compañeros y compañeras.

Gracias por compartir conmigo tanto los momentos difíciles como los divertidos. No los voy a olvidar nunca. Gracias a cada uno de ustedes por la confianza y amistad, les deseo muchos éxitos y bendiciones en sus vidas.

A mis amigos salvadoreños.

Cargo la imagen de cada uno de usted dentro de mí, porque conmigo han compartido estos tres años, los agradezco porque me acogieron como si fuera uno de ustedes. Gracias por compartí momentos muy felices, momentos inolvidables.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	10
1.1 Objetivo General	11
1.2 Objetivos Especificos.....	11
1.2.1 Alcances usuario Prótesis.....	11
1.2.2 Alcances usuario KAFO.....	11
HISTORIA CLÍNICA.....	12
2.1 Datos Generales.....	12
2.2 Antecedentes Personales	12
2.3 Antecedentes Familiares.....	12
2.4 Antecedentes Hereditarios.....	12
2.5 Anamnesis.....	13
2.6 Examen Físico.....	13
2.6.1 Inspección General.....	13
2.6.2 Inspección del Muñón.....	13
2.6.3 Palpación.....	14
2.6.4 Percusión.....	14
2.6.5 Diagnostico	14
2.7 Plan Terapéutico.....	14
2.7.1 Objetivo del Plan Terapéutico.....	14
2.8 Evaluación Muscular.....	14
2.9 Análisis del aparato actual.....	15
2.9.1 Justificación de la prótesis a elaborar.....	16
2.9.2 Sistema modular.....	16
2.9.3 Pie protésico.....	16
2.9.4 Funda cosmética.....	16
3.1 AMPUTACIÓN.....	17
3.1.1 Generalidades	17
3.1.2 Amputación traumática o primaria	17
3.1.3 Amputación quirúrgica o secundaria.....	17
3.1.4 Etiología.....	17
3.2 CAUSAS DE AMPUTACIÓN	18
3.2.1 Traumáticos.....	18

3.2.2 Por deformaciones.....	18
3.2.3 Por enfermedad vascular.....	18
3.2.4 Infección	18
3.3 COMPLICACIÓN DE LAS AMPUTACIONES.....	19
3.3.1 Contracturas	19
3.3.2 Neuromas	19
3.3.3 Infecciones.....	19
3.4 LA REABILITACIÓN DESPUÉS DE LA AMPUTACIÓN.....	20
3.4.1 Rehabilitación física.....	20
3.4.2 El médico rehabilitador.....	20
3.4.3 Fisioterapeuta.....	20
3.4.3 Protésistas.....	20
3.5 TIPO DE PRÓTESIS A ELABORAR.....	21
3.5.1 Prótesis KBM (Kondylen Bettung Münster).....	21
3.6 MATERIALES:.....	21
3.6.1 Resinas.....	21
4.1 Procedimiento.....	22
4.1.2 Cuenca de prueba	22
4.1.3 Prueba de la cuenca plástica.....	23
4.1.4 Alineación de la cuenca.....	23
4.1.5 Alineación estática.....	24
4.1.6 Alineación dinámica.....	24
4.1.7 Elaboración de funda cosmética.....	24
4.1.8 Entrega de la prótesis.....	25
4.1.9 Recomendaciones de uso	25
5.1 Costos de materia prima.....	26
5.2 Costos de Producción.....	27
5.3 Costos de mano de obra.....	27
5.4 Costo de mano de obra.....	27
5.5 Costos indirectos	27
5.6 Costo total.....	27
HISTORIA CLÍNICA.....	28
6.1 Datos Generales.....	28
6.2 Antecedentes Personales.....	28

6.3 Antecedentes Familiares	28
6.4 Anamnesis.....	28
6.5 Examen Físico.....	29
Inspección General.....	29
6.6 Diagnóstico.....	29
6.7 Plan Terapéutico.....	30
6.8 Objetivo del Plan Terapéutico.....	30
6.9 EVALUACIÓN MUSCULAR.....	30
6.11 Plan ortésico.....	31
6.12 Objetivos del tratamiento	31
6.13 ANÁLISIS DEL APARATO ACTUAL.....	32
6.14 Justificación de Ortesis a elaborar.....	33
6.14.1 Barras laterales.....	33
6.14.2 El alza.....	33
6.14.3 Diseño.....	33
7 POLIOMIELITIS.....	34
7.1 Definición.....	34
7.2 Etiología.....	34
7.3 Manifestación clínica.....	34
7.4 Desarrollo de la enfermedad.....	35
7.5 Período agudo	35
7.6 Período de regresión	35
7.7 Período de parálisis permanente:	35
7.8 Localizaciones más frecuentes de la poliomielitis.....	36
7.11 Incidencia.....	36
7.12 Diagnóstico.....	36
7.13 Tratamiento.....	37
7.14 Medidas preventivas.....	38
7.15 SÍNDROME POST POLIO (SPP)	38
7.15.1 Características.....	38
7.15.2 Causas.....	38
7.15.3 Tratamiento.....	39
7.16 DESCRIPCION DE LA ORTESIS TIPO KAFO.....	39
7.17 DEFINICIÓN	40

7.17.1 Factores a considerar al prescribir una ortesis.....	40
7.17.2 Clasificación de las órtesis según su función biomecánica.....	40
8.1 Toma de medida.....	41
8.2 Elaboración del molde negativo.....	41
8.3 Molde positivo.....	41
8.4 Alineación del molde positivo.....	42
8.5 Prueba de la ortesis.....	42
8.6 Alineación estática.....	42
8.7 Alineación dinámica.....	42
8.8 Acabado y entrega.....	42
9.1 Costos de materia prima.....	43
9.2 Costos de fabricación.....	44
9.3 Costos de mano de obra.....	44
9.4 Costo de mano de obra.....	44
9.5 Costos Indirectos.....	45
9.6 Costo total.....	45
Glosario.....	46
Bibliografía.....	48

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es un requisito para optar por el grado de Técnico en la carrera de Ortesis y Prótesis en la Universidad Don Bosco.

Este proyecto de graduación me da la oportunidad de poner en práctica y demostrar los conocimientos que he adquirido tanto en ortesis como en prótesis durante los tres años.

Presenta el proceso de elaboración de una prótesis transtibial endoesquelética con suspensión supracondilla tipo KBM derecha, así como la elaboración de una ortesis tipo KAFO derecho.

Se presentará información de una amputación traumática en el caso de la prótesis transtibial y de la patología que corresponde a poliomielitis en el caso del KAFO.

CAPÍTULO I

1.1 Objetivo General

Realizar un documento que describa los procesos de elaboración de una Prótesis Modular tipo KBM y una Ortesis tipo KAFO, para brindar ayuda a dos personas con discapacidad física; así aplicando los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante el transcurso de la carrera técnico en Ortesis y Prótesis.

1.2 Objetivos Específicos

- Brindar una Prótesis a un joven de escasos recursos económicos que presenta una amputación transtibial del miembro derecho.
- Brindar una Ortesis a una persona de escasos recursos económicos que presenta secuelas de Poliomielitis.

1.2.1 Alcances usuario Prótesis

- Se restauró la imagen corporal del miembro perdido.
- Se mejoró el patrón de marcha y el control de la prótesis durante la bipedestación.
- Se mejoró la comodidad en la cuenca-muñón.

1.2.2 Alcances usuario KAFO

- Se Logró satisfacción de las expectativas del usuario y cuando está en pie mantenga el miembro inferior en una correcta alineación.
- Se proporcionó estabilidad y control durante la bipedestación y la marcha.
- Compensó disimetría de miembro inferior derecho de 3.5cm.

CAPÍTULO II

HISTORIA CLÍNICA

2.1 Datos Generales			
Nombre	Elmer Antonio Castro Monroy		
Edad	25 años	Fecha De Nacimiento	04/06/1983
Sexo	Masculino		
Dirección	Carretera antigua San Salvador, El Congo, Santa Ana.		
Teléfono	75801511		
Estado Civil	Acompañado		
Ocupación	Operario de Maquina Industrial		
Escolaridad	Primer grado		
Domicilio	Rural		
Núcleo Familiar	Está compuesto por 4 personas: la esposa, una hija, un hermano y él.		
Dominancia	Derecha		
Expectativas	Tiene como expectativa que el aparato a ser elaborado, sea confortable y evite presiones en las zonas dolorosas de su muñón y que mejore la marcha.		

Antecedentes Personales	
Alérgicos	No contributorio
Tóxicos:	No contributorio
Hereditarios	No contributorio
Antecedentes Familiares	
No contributorio	
2.4 Antecedentes Hereditarios	
No contributorio	

2.5 Anamnesis

Usuario en la tercera década de la vida, que el 17 de enero de 2001 abordaba un tren en México con destino a Estados Unidos, cuando intentó sujetarse a las escaleras del mismo, deslizó quedando atrapado entre los rieles, manifestó que: "intenté pararme y ví que ya no tenía el pie (miembro inferior derecho)".

Fue atendido en un centro médico con suero y calmante para el dolor. La amputación por el tren fue reconstruída en un Hospital del estado Tapachula en México.

El usuario menciona que quedó ingresado en Hospital un periodo de 22 días desde el accidente. A finales de febrero del mismo año, llegó a El Salvador y se dirigió al centro médico CRIOR donde recibió la fisioterapia en un periodo de tres meses. Ya en octubre del mismo año usó la primera prótesis; hasta el momento se le han elaborado y ha usado 4 prótesis.

2.6 Examen Físico

2.6.1 Inspección General

Sensorio	Esta ubicado en el tiempo y espacio
Postura de Tronco	Recta (normal)
Deformidades presentes	Ninguna
Condición de la Piel	Normal
Peso	Antes 128 lbs actualmente 134 lbs
Altura	1,74m

2.6.2 Inspección del Muñón

Nivel de Amputación	Tercio medio transtibial
Forma del Muñón:	Forma Cónica (puntiaguda)
Longitud del muñón ósea	19 cm
Longitud del muñón muscular	17 cm
Tipo de Cicatriz	Umbilical y medial
Condición ósea del muñón	Zonas óseas muy pronunciadas (escaso tejido muscular)

2.6.3 Palpación	
Tono	Firme
Temperatura	Normal
Elasticidad	Normal
Textura	Presenta partes rojas
2.6.4 Percusión	
Sensibilidad	Conservada
Neuromas	Negativos

2.6.5 Diagnóstico	
Nombre	Amputación transtibial derecha
Posible causa	Traumática

2.7 Plan Terapéutico	
Aparato Protésico	Prótesis transtibial tipo KBM Endoesquelética, con cuenca rígida en resina, cuenca blanda de pelite de 5 mm, espuma cosmética y pie SACH.

2.7.1 Objetivo del Plan Terapéutico

Remplazar la imagen física y brindar una marcha más anatómica, proveer una cuenca ajustada según las características que he encontrado en el muñón (zonas óseas muy prominentes y lástimadas por las prótesis anteriormente usadas).

2.8 Evaluación Muscular

Cadera	Miembro derecho	Miembro izquierdo
---------------	------------------------	--------------------------

Movimientos	Arco de movilidad	Fuerza muscular	Arco de movilidad	Fuerza muscular
Flexión	Completo	5	Completo	5
Extensión	Completo	5	Completo	5
Abducción	Completo	5	Completo	5
Aducción	Completo	5	Completo	5
Rotación interna	Completo	5	Completo	5
Rotación externa	Completo	5	Completo	5

RODILLA	Miembro derecho		Miembro izquierdo	
Movimientos	Arco de movilidad	Fuerza muscular	Arco de movilidad	Fuerza muscular
Flexión	Completo	5	Completo	5
Extensión	Completo	5	Completo	5

Ligamentos	Miembro derecho	Miembro izquierdo
Cruzado anterior	Estables	Estables
Cruzado posterior	Estables	Estables
Colateral interno	Estables	Estables
Colateral externo	Estables	Estables

2.9 Análisis del aparato actual

El usuario actualmente usa una prótesis transtibial endoesquelética tipo KBM, y refiere que la ha usado aproximadamente once meses. La prótesis aparentemente presenta una buena imagen, pero ya no le es funcional, porque le lastima el muñón, dejándolo edematizado y extremadamente sensible en ciertas zonas óseas residuales; a tal grado que ha llegado a desarrollar hiperqueratosis por roces. Para el mejor ajuste del muñón a la prótesis, es necesario que el usuario haga uso de tres medias y un cojín de pañal, para evitar dolor en la región distal de la tibia.

A continuación se presentan algunas fotografías expuesto anteriormente.





2.9.1 Justificación de la prótesis a elaborar

Se presenta la elaboración de una prótesis supracondílea tipo KBM, ya que el usuario prefiere este tipo de prótesis y se aprovecha que el diseño KBM permite la suspensión de esta forma.

2.9.2 Sistema modular

Actualmente el sistema modular, se ha convertido en la norma de fabricación protésica debido a la forma ligera, y menos gasto energético del usuario. Las conacionales solamente son preferibles por personas que ya tienen este tipo de prótesis y no quieren adaptarse a nuevos diseños protésicos.

2.9.3 Pie protésico

El pie protésico es uno de los componentes que constituye la prótesis. El uso del pie SACH, en el presente trabajo es por su bajo costo y funcionalidad óptima en una amputación transtibial.

2.9.4 Funda cosmética

La importancia de la funda cosmética en el sistema modular, es de dar una imagen más anatómica de acuerdo a la estructura humana.

3.1 AMPUTACIÓN

Definimos amputación como la extirpación quirúrgica, total o parcial de una extremidad, en la que se realiza un corte transóseo, pudiendo ser congénita o adquirido.

Las amputaciones pueden darse en las extremidades superiores e inferiores, siendo las más frecuentes las inferiores.

En casos de una enfermedad maligna, un traumatismo, una deformidad, alguna lesión vascular, o algún otro evento que amenace la funcionalidad de la extremidad, la amputación puede ser considerada como una forma de tratamiento positivo que libera un paciente de una extremidad dolorosa, inútil, peligrosa y a menudo infectada.

3.1.1 Generalidades

Según el mecanismo en que se debe la amputación se clasifica en dos grandes tipos que son:

3.1.2 Amputación traumática o primaria

Es toda amputación que se produce por el agente traumático.

Se define como la separación total de un segmento del miembro o resto del cuerpo. En la amputación incompleta o parcial queda algo de tejido blando de conexión, pero hay sección completa de los vasos principales y, al menos del 75% de las partes blandas.

3.1.3 Amputación quirúrgica o secundaria

Esta la definimos como aquella electiva o programada para ser realizada por medio de un acto quirúrgico.

3.1.4 Etiología

Por lo general las amputaciones traumáticas son el resultado directo de accidentes de tráfico o accidentes que acontecen en fábricas o en el ámbito agrícola con herramientas a motor o vehículos. Asimismo los desastres naturales, la guerra y los ataques terroristas pueden causar amputaciones

traumáticas. Los mecanismos lesionales son el corte, la avulsión o el aplastamiento.

3.2 CAUSAS DE AMPUTACIÓN

Existen diversas causas para realizar una amputación sin embargo, podemos distinguir cuatro grupos que son:

3.2.1 Traumáticos:

Son resultado de accidentes, los desastres naturales, las lesiones de guerras, etc. 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.

3.2.2 Por deformaciones: congénitas o adquiridas (por ejemplo por parálisis).

Los defectos parciales o totales de la extremidad pueden requerir intervención quirúrgica para hacer más funcional la extremidad afectada. En estos casos se debe tener en cuenta dos factores: el económico, pues la corrección quirúrgica de estas deformidades requieren varios actos operatorios posteriores a la primera amputación, y el psíquico, ya que el paciente requiere una estabilidad emocional para soportar dos, tres o más años de tratamiento. En caso de que no se cumplan estos dos factores no es aconsejable la amputación.

3.2.3 Por enfermedad vascular:

La falta de circulación en un miembro constituye una indicación absoluta para amputación. La insuficiencia circulatoria secundaria a enfermedad vascular arteriosclerótica, constituye la causa más frecuente de amputación. Generalmente va asociada a diabetes, y puede llegar a la necrosis o gangrena en las extremidades con o sin infección agregada.

3.2.4 Infección:

En ciertos casos, una infección agresiva localizada en una extremidad, además de producir compromiso focal, compromete seriamente el estado general. Por ejemplo, En la lepra, en cierto número de casos, se presentan secuelas neurológicas de úlceras perforantes del pie, y en la osteomielitis crónica la

cirugía local puede llevar a la curación, pero no son raras las recidivas que pueden hacer necesaria la amputación.

3.3 COMPLICACIÓN DE LAS AMPUTACIONES

- Contracturas
- Neuromas
- Infecciones
- Dolor fantasma
- Sensación de miembro fantasma

3.3.1 Contracturas

Es la rigidez o contracción permanente involuntaria, reversible o no, de un grupo muscular o varios que mantienen la zona respectiva en una posición viciosa. Puede ser debida a un estímulo irritante por encima de la neurona o a un desequilibrio funcional entre dos grupos musculares antagónicos.

3.3.2 Neuromas

Generalmente estas son formadas siempre en la parte final de un miembro extirpado "seccionado". El dolor causado por al misma suele deberse a la tracción ejercida sobre un nervio. Pueden evitar habitualmente seccionando los nervios limpiamente a un nivel proximal, para que descanse normalmente e los tejidos blandos.

3.3.3 Infecciones

Sucedan cuando de presenta una invasión del organismo por gérmenes patógenos, que se establecen y se multiplican, muchas veces se puede dar en el momento de la cirugía, o como consecuencia de un traumatismo que esponga los tejidos

3.4 LA REABILITACIÓN DESPUÉS DE LA AMPUTACIÓN

La pérdida de una extremidad produce una discapacidad permanente que puede afectar la imagen presentado por el paciente de si mismo, la movilidad y los cuidados personales. Un paciente que sufre una amputación, su tratamiento comienza después de la cirugía y durante la fase de tratamiento.

La rehabilitación tiene un éxito, que depende enumeras variables entre las cuales se incluye algunos más relevantes que son:

- El tipo y nivel de amputación.
- El tipo y grado de deterioros.
- El estado de salud del paciente.
- El apoyo familiar.

3.4.1 Rehabilitación física

La rehabilitación de un paciente amputado debe de ser realizado por un equipo multidisciplinario, con el objetivo de proporcionar una vida lo más normal posible a los pacientes. Este equipo que influye en la rehabilitación del paciente esta compuesto por médico rehabilitador, enfermeros, psicólogos, fisioterapeutas, asistentes sociales, terapeutas ocupacionales, la familia y el protesistas.

3.4.2 El médico rehabilitador: es la persona que valorará la situación funcional del paciente y el estado del muñón. Tiene el objetivo de planificar los ejercicios, según su estado de salud.

3.4.3 Fisioterapeuta: se encargará de enseñarle como debe de cuidar el muñón, los ejercicios que realizará y la reeducación de la marcha.

3.4.3 Protesistas: este por su vez controlará la elección, fabricación y el ajuste de la prótesis más conveniente, así como enseñar al paciente a colocarse y a retirase la prótesis, de igual manera los cuidados que debe dispensar a la misma.

3.5 TIPO DE PRÓTESIS A ELABORAR

3.5.1 Prótesis KBM (Kondylen Bettung Münster)

Fue diseñada para mejorar la estabilidad lateral de la rodilla, por medio de una suspensión supracondilar. Contiene de una cuenca interna blanda y externa rígida. La rótula descansa en el tercio inferior (tendón rotuliano). La pared medial de la prótesis envuelve el cóndilo interno del fémur como parte de construcción mecánica de la cuenca.

Con la contrapresión sobre el cóndilo lateral del fémur, el corte proximal envuelve en forma de prensa los cóndilos femorales e impide movimiento de pistoneo o un deslizamiento de la prótesis.

3.6 MATERIALES:

3.6.1 Resinas: Se utiliza una cuenca rígida de resina para soportar peso y proporcionar estabilidad medio lateral y antero posterior, garantizando la durabilidad y resistencia de la prótesis, justamente con la rigidez que proporciona las capas de stockinete empleados, que en este caso fuera 5 capas y fibras de vidrio.

3.6.2 Pigmento: De acuerdo el color de la piel del usuario, se va a utilizar el pigmento que conjuga con el mismo, para que la prótesis aparente a ser un miembro natural y que sea más estético.

3.6.3 Pelite: El interfase de pelite "endosocket", es de extrema importancia en una prótesis bajo rodilla. Tiene la función de no permitir que haya roce, demasiada presión a nivel distal entre muñón y cuenca rígida.

4.1 Procedimiento

Para la elaboración de la prótesis primeramente lo que se hace es la recepción del usuario, se toma los datos, se hace la evaluación muscular y la toma de medidas. Luego con la ayuda de una media de nylon, se hace las marcas y empieza el vendaje del usuario, con finalidad de adquirir un molde.

Después de haber obtenido el molde negativo, de acuerdo los cortes donde va a trabajar, se aumenta una venda de yeso en la parte superior, con la finalidad de dar un aumento del positivo en yeso, se llena el molde negativo con una mezcla de agua con yeso calcinado, luego de esto se pone un tubo de hierro lo suficiente largo para introducirlo en la prensa y poder modificar.

Una vez fraguado el yeso se retira la venda de yeso, ya obtenido positivo se remarcan las líneas de referencia que se transfirieron del molde negativo al positivo, se verifica las medidas antes de comenzar a regularizar, al modifica el molde positivo debe respetar las zonas de descarga.

4.1.2 Cuenca de prueba

Una vez modificado y pulido el molde, se prepara el molde cubriéndolo con una media de nylon, se corta una lámina de polipropileno de 5 mm de acuerdo a las medidas correspondientes. Se coloca el molde en un sistema de succión con la parte anterior hacia arriba, el propósito de este es que la costura quede posterior. Mientras se hace este proceso, el horno se debe encontrar a una temperatura aproximadamente de 150° C.

Se introduce la lámina en un tiempo aproximadamente de 10 a 15 minutos. Cuando el polipropileno esta en su etapa vítrea, se retira del horno y se coloca encima del molde, sellando los extremos y corta el exceso con una buena tijera ya con la bomba de vacío trabajando.

Cuando este se ha enfriado el técnico marca las líneas de corte con respecto al diseño establecido, se corta con una cierra oscilante eléctrica, luego retira la cuenca de prueba, se pulen los bordes en la fresadora dejándola bien suave para no lastimar al usuario en el momento de prueba.

4.1.3 Prueba de la cuenca plástica

Se puede realizar de manera siguiente: dejando el usuario sentado, se le coloca una media de nylon al muñón con fin de que haya un buen deslizamiento dentro de la cuenca. Se revisa que exista contacto total, que las zonas de descarga se encuentren liberadas, para esto es necesario colocar al usuario en bipedestación y se le pide que descargue peso sobre la cuenca, luego se retira la cuenca y se revisa si en el muñón existe coloración que indique excesiva presión.

Se verifica los cortes en la cara posterior, la correcta liberación de los tendones isquion tibiales, en la cara anterior la liberación de la rótula y la correcta suspensión de los cóndilos.

4.1.4 Alineación de la cuenca

Para la alineación de la cuenca se dan las siguientes posibilidades básicas:

- Construcción vertical neutral
- Construcción en abducción
- Posición en flexión

El ángulo de flexión que se da a la cuenca depende de la contractura de la pierna. La alineación de la cuenca sigue la posición angular del muñón del usuario.

Si el muñón no presenta contractura, la construcción de la cuenca se hará en una posición de flexión aproximadamente de 5°, en caso de que existe una contractura el ángulo de la flexión dependerá de ello.

La flexión desvía las zonas de presiones anteriores perpendicular hacia una línea inclinada que evita presión distales sobre el muñón.

Una articulación de rodilla intacta no permite abducción de la tibia sobre el fémur. Una cuenca de la prótesis transtibial no puede ser construida, ni abducida, si no solamente como lo que indica la anatomía del muñón.

4.1.5 Alineación estática

Una vez hecha la alineación de banco, se procede a realizar la alineación estática. En esta se debe de crear un equilibrio en las fuerzas que se transmiten sobre la prótesis.

Consiste en valorar el usuario con la prótesis puesta, en posición bípeda, descargando 50 % del peso corporal recarga sobre la prótesis, el otro 50% sobre la extremidad sana. El técnico valora la altura de la prótesis, tomando como referencia el nivel de los agujeros sacros, y niveladas las crestas iliacas, también valora en las tres vistas que el usuario no presenta desviaciones en varo o valgo, y excesiva flexión de rodilla.

Una cuenca de prótesis que está correctamente alineada estáticamente, no debe provocar ningún:

- Momento de volteo.
- Momento de flexión.
- Momento rotación.
- Momento de torsión.

4.1.6 Alineación dinámica

Como ya se ha descrito la construcción y observación en la estática, se ocupa de equilibrio del usuario en bipedestación.

Las prótesis no se usan primariamente para pararse, sino para caminar. Durante esta alineación, se valora el desarrollo del ciclo de la marcha, realizando en terreno plano e irregular observado en las tres vistas.

Es una etapa de suma importancia, porque en ella determinaremos la funcionalidad de la prótesis.

Es la ocasión del técnico de valorar si hay contacto total entre la cuenca y el muñón, o puntos de excesiva presión. El objetivo de esta alineación es que el técnico tome en cuenta las modificaciones que deba hacer para obtener una marcha simétrica, rítmica con el menor gasto de energía y lo más natural posible.

4.1.7 Elaboración de funda cosmética

Se realiza una cosmética de espuma con las medidas de la pierna contra lateral, se pulen los bordes de la prótesis para evitar alguna úlcera o corte en la

piel. Se limpia la prótesis eliminando las manchas provocadas en el proceso de fabricación. Después de conformar la cosmética se le debe de colocar una media de color de la piel, para su apariencia estética.

4.1.8 Entrega de la prótesis

Se realiza una última prueba dinámica con el usuario para verificar la similitud de la espuma cosmética y que la alineación no haya variado. Después se le enseña al usuario el uso, manejo y cuidado higiénico de la prótesis, también se le explica sobre algunas alteraciones que esta podría provocar en su piel.

4.1.9 Recomendaciones de uso

Para obtener el rendimiento y satisfacción en el uso de la prótesis, entre otras cosas se deberán de seguir los siguientes aspectos:

- Los cambios que deban hacerse a la prótesis deberán ser realizados por el técnico protesista.
- Limpieza la cuenca suave, con paños húmedo y dejar secar al aire fresco.
- No dejar la prótesis en lugares que le llega la luz solar.

5.1 Costos de materia prima.

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares.
Vendas de yeso 6 "	Unidad	\$ 2. 85	3 venda de yeso	\$ 5.85
Bolsa de yeso calcinado	50 Libras	\$ 13.20	25 libras	\$ 6. 60
Resina Poliéster	1 Galón	\$ 20.60	400 gramos	\$ 2.42
Fibra de vidrio	1 Yarda	\$ 3.00	¼ yarda	\$ 0,75
Bolsas de PVA	1 Bolsas	\$ 4.00	2 Bolsas	\$ 8.00
Polipropileno de 5mm	1 Lámina	\$ 80.00	⅓ pliego	\$ 26.66
Pelite de alta densidad 5mm	1 Pliego	\$ 45.00	1/8 pliego	\$ 5.6
Media de algodón	1 media	\$ 6.00	1	\$ 6.00
Kit transtibial incluye el pie	1 KIT	\$ 250.00	1	\$ 250.00
Funda Cosmética	Unidad	\$ 20.00	1espuma cosmética	\$ 20.00
Media Cosmética	1 media	\$ 15	1 media	\$ 15
Stoquinet	1 Metro	\$ 3.00	3 metros	\$ 9.00
Total				\$ 355.88

5.2 Costos de Producción.

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares.
Tubo galvanizado	1 Metro	\$3.70	55 centímetros	\$ 0.07
Cedazo fino	1 Yarda	\$ 3.20	¼ yarda	\$ 0.80
Talco simple	1 Libra	\$ 1.02	½ libra	\$ 0.51
Pega de zapato	1 galón	\$ 23.40	¼ galón	\$ 5.85
Total				\$ 7.23

5.3 Costos de mano de obra

Salario del Técnico mensual	\$ 450
Horas Hombre Efectivas mensuales	160 Horas
Costo por hora	\$ 2.45
Horas Efectivas para fabricar prótesis	20 horas

5.4 Costo de mano de obra.

$$\$ 2.45 \times 20 = \$ 49$$

5.5 Costos indirectos

$$100\% \text{ de mano de obra} = \$ 49$$

5.6 Costo total

Costos de Materia Prima	\$ 355.88
Costos de Fabricación	\$ 7.23
Costos de Mano de Obra	\$ 49
Costos Indirectos	\$ 49
TOTAL	\$ 461.11

HISTORIA CLÍNICA

6.1 Datos Generales			
Nombre	Luís Roberto Ayala Serrano		
Edad	26 años	Fecha De Nacimiento	13/06/1983
Sexo	Masculino		
Dirección	Comunidad iberia bloc 35 pasaje San Andrés casa nº 16		
Teléfono	22082787 / 78910292		
Estado Civil	Acompañado		
Ocupación	Ayudante mecánico		
Escolaridad	9º grado		
Domicilio	Urbano		
Núcleo Familiar	Vive con la esposa y un hijo.		
Dominancia	Derecha		
Expectativas	Mejorar la marcha o rendimiento al caminar.		

6.2 Antecedentes Personales	
Médicos	No contributorio
Quirúrgicos	Apendicetomía
Alérgicos	No contributorio
Tóxicos:	No contributorio
Hereditarios	No contributorio

6.3 Antecedentes Familiares
No contributorio

6.4 Anamnesis
<p>Usuario en la tercera década de la vida, menciona que su mamá al tenerlo el parto fue normal que a los dos años sufrió fiebre muy alta y la madre lo llevo al Hospital Benjamin Bloom. En el local se hicieron los exámenes y de acuerdo a esto fue diagnosticada con poliomielitis.</p> <p>Días después empezó con el tratamiento de fisioterapia en el mismo hospital, posteriormente fue transferido a ISRI (Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos), donde procedió con la terapia. Refiere que recibió tratamiento de los 2 á 12 años, e iba dos veces a la semana. En cuanto al tratamiento Ortésico tuvo el inicio a los</p>

6 años de edad, hasta la fecha actual.

El usuario comenta que ha usado aproximadamente 8 aparatos largos con cinchos, los primeros eran todos metálicos. Refiere que en el ISRI, le elaboraron su primer aparato en polipropileno.

De los últimos aparatos que ha usado dos de ellos fueron hechas en la Universidad Don Bosco, y con el último lleva dos 2 años pero ya no presenta buenas condiciones, ha terminado su vida útil.

6.5 Examen Físico

Inspección General

Sensorio	Normal, con aceptación de su problema y orientado en tiempo y espacio
Postura de Tronco	Inclinado del tronco hacia la derecha (afectado)
Deformidades presentes	Acortamiento del miembro derecho y desviación del tobillo hacia lateral de 18 °
Condición de la Piel	Normal
Peso	Antes 172 libras actualmente 188 libras
Altura	1. 61m

Simetría

Altura de Hombros	Hombro derecho ligeramente inclinado
Nivel Escapular	Escápula derecha ligeramente inclinada
Balance Pélvico	Pelvis derecha inclinada
Altura de Crestas Iliacas	Inclinación hacia el lado derecho
Longitud de MI	Disimetría de 4cm Derecho con respeto el lado sano.

Sensibilidad	Conservada
Neuromas	No contributorio

6.6 Diagnóstico

Nombre de Enfermedad	Monoparesia flácida MID
----------------------	-------------------------

6.7 Plan Terapéutico

Aparato Ortésico	KAFO en polipropileno de 5mm, Barras laterales con Articulación de rodilla con bloqueo de candado suela de hule para compensar la altura 4cm, cinchos.
------------------	--

6.8 Objetivo del Plan Terapéutico

Mejorar las condiciones físicas y la marcha del paciente.

6.9 EVALUACIÓN MUSCULAR

Cadera	Miembro derecho		Miembro izquierdo	
	Arco de movilidad	Fuerza muscular	Arco de movilidad	Fuerza muscular
Flexión	Completo	4(con ayuda a rotación de cadera)	Completo	5
Extensión	Completo	4	Completo	5
Abducción	Completo	2(-)	Completo	5
Aducción	Completo	1	Completo	5

RODILLA	Miembro derecho		Miembro izquierdo	
	Arco de movilidad	Fuerza muscular	Arco de movilidad	Fuerza muscular
Flexión	Completo	3	Completo	5
Extensión	Completo	2(+)	Completo	5

TOBILLO	Miembro derecho		Miembro izquierdo	
	Arco de movilidad	Fuerza muscular	Arco de movilidad	Fuerza muscular

Flexión Dorsal	Limitado	1	Completo	5
Flexión Plantar	Completo	3	Completo	5

Ligamentos	Miembro derecho	Miembro izquierdo
Cruzado anterior	Estables	Estables
Cruzado posterior	Estables	Estables
Colateral interno	Estables	Estables
Colateral externo	Estables	Estables

Medidas circunferenciales de las extremidades inferiores (diferencia entre ambos)

6.10 Punto de referencia	M. I. D	M. I. I	Diferencia
De tendón rotuliano 8cm hacia caudal	24 cm	40.5 cm	16.5 cm
De tendón rotuliano 15cm hacia caudal	22 cm	37.5 cm	15.5 cm
De tendón rotuliano 16cm hacia craneal	33 cm	49 cm	16 cm
De tendón rotuliano 25cm hacia craneal	41 cm	63.2cm	22.2 cm

6.11 Plan ortésico

Ortesis larga tipo KAFO, con dos barras lateral de acero inoxidable y la articulación de rodilla bloqueada a 180° con candados metálicos.

Alza compensatoria de 4cm para la disimetría, del talón a cabezas metatarsianas dejando un 1cm a 5mm removible.

Se sujeta por medio de cinchos de velcro en el muslo y un apoyo patelar a nivel de la rodilla.

6.12 Objetivos del tratamiento

- Alineación de la articulación de tobillo ya que sin aparato y descargando peso sobre su extremidad, presenta valgo de tobillo derecha durante la bipedestación.
- Lograr una marcha más fisiológica durante la fase oscilante y postural.

- Proveer estabilidad y soporte al miembro inferior derecho.
- Reducir el gasto energético del usuario.
- Mejorar postura para evitar deformaciones en la columna.

6.13 ANÁLISIS DEL APARATO ACTUAL

Actualmente el usuario deambula por ayuda de un soporte ortopédico, que es una ortesis de rodilla tobillo y pie (KAFO) de dos años de uso, hecho de polipropileno, dos barras metálicas laterales externamente, con bloqueo por anillo a 180° de la articulación de rodilla, alza compensatoria de 4cm y cinchos en los segmento de muslo y pierna.

Aparentemente la ortesis presenta partes deterioradas y una mala alineación en flexión de rodilla, una vez que el usuario seda esta flexión.

Debido el deterioro y la perdida de vida útil de la ortesis, ha criado presiones y roces en la extremidad inferior derecha del usuario, produciendo hiperqueratosis dejando bien lastimado el miembro.

A continuación se presentan algunas fotografías de lo hablado anteriormente.



6.14 Justificación de Ortesis a elaborar

Se elaboró una ortesis con tres funciones biomecánicas que son: corrección, fijación y compensación. De acuerdo a la disimetría que presenta de 4cm del miembro inferior derecho con relación al miembro contra lateral, he hecho un alza compensatoria de 3.5cm. Evitando arrastre del tercio posterior del pie en la fase de marcha y posibles deformidades de la columna.

La actual ortesis rodilla -tobillo-pie (KAFO), está hecha de polipropileno con dos segmentos: muslo y pierna, la unión de estos segmentos es a través de barras laterales de acero inoxidable, con bloqueo de la articulación de rodilla a 180°. La suspensión es por medio de cinchos en el muslo y un apoyo patelar a nivel de rodilla.

6.14.1 Barras laterales

El uso de las barras en una Ortesis larga tipo KAFO, permite una estabilidad medio lateral y es por medio de esta que se unen los dos segmentos que son: muslo y pierna. Las barras metálicas de acero inoxidable que he puesto en esta ortesis, tiene la finalidad de soportar el peso corporal del usuario, una vez que él es corpulento, tanto m-l como a-p.

6.14.2 El alza

Las ortesis tipo KAFO, no siempre se le construirá un alza. Solo en casos extremos en que presenta una disimetría de los segmentos del miembro. La alza tiene el objetivo compensar la altura, distribuyendo peso equitativamente para que no haya problemas en la región del tronco.

6.14.3 Diseño

Con el actual diseño se logró la reducción del uso de cinchos en la rodilla, dando un apoyo infrapatelar y las paredes ligeramente altas permiten un buen control medio lateral (M-L), a nivel de los condilios

7 POLIOMIELITIS

7.1 Definición

La palabra Poliomiélitis proviene del griego que significa: inflamación de la médula espinal.

La poliomiélitis es una enfermedad infecciosa aguda causada por uno de los siguientes tres tipos de virus gastrointestinales: poliovirus tipo 1, 2 y 3. El poliovirus puede atacar el sistema nervioso y destruir las células nerviosas encargadas del control de los músculos. Como consecuencia, los músculos afectados dejan de cumplir su función y se puede llegar a una parálisis irreversible. En casos severos, la enfermedad puede conducir a la muerte.

7.2 Etiología

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

Aproximadamente el 88% de los casos son resultado de un ataque del virus de tipo I, siguiéndole el de tipo II y siendo el de menor frecuencia el tipo III.

Suele dejar gravísimas secuelas bajo la forma de parálisis y deformidades consecutivas. Ataca generalmente a los niños en la primera infancia, siendo excepcional en adultos. La fuente de infección está representada por el enfermo, el convaleciente y el portador sano.

7.3 Manifestación clínica

Los síntomas aparecen como una enfermedad infecciosa, con fiebre, dolores espinales y musculares, leve rigidez de nuca, dolor en la garganta y vómito, la parálisis aparece bruscamente después de algunos días, a veces de algunas horas.

La extensión de la parálisis es variada: De un solo músculo afectado hasta la parálisis total de los músculos del tronco y 4 miembros. En los casos muy graves, con parálisis de músculos respiratorios llevaría a muerte el paciente.

7.4 Desarrollo de la enfermedad

Al inicio de la enfermedad, el virus se encuentra en grandes cantidades en el tubo digestivo, especialmente en las amígdalas, además del intestino. De ahí emigra al torrente sanguíneo y pasa al sistema nervioso, donde persiste más tiempo que en el resto de los tejidos, causando la destrucción y muerte de las neuronas motoras.

La poliomielitis se distingue en 3 períodos:

- Período inicial o agudo, que dura pocos días.
- Período de regresión de la parálisis, dura de seis meses a un año.
- Período de las parálisis permanentes, que dura toda la vida.

7.5 Período agudo: El virus se localiza electivamente en la sustancia de los cuernos anteriores de la médula espinal. Sintomatología generalizada como fiebre, rigidez de nuca, dolor a la palpación muscular.

7.6 Período de regresión: Dura hasta 2 años, las células nerviosas no alteradas gravemente pueden readquirir sus funciones. Aproximadamente un tercio de los pacientes conseguirán una recuperación completa.

7.7 Período de parálisis permanente: Las fibras musculares enervadas se atrofian y son sustituidas por tejido fibrocolágeno y adiposo. Las fibras musculares indemnes, al contrario, pueden aumentar de volumen por hipertrofia compensatoria.

Hay tres órdenes de fenómenos clínicos:

- Parálisis y deformaciones: Parálisis flácida, con disminución o desaparición de reflejos tendinosos y atrofia muscular.

- Disturbios del crecimiento óseo: En la edad infantil, produce acortamiento del miembro paralizado.
- Disturbios tróficos, circulatorios y cutáneos: Piel fría y adelgazamiento, hiperhidrosis.

7.8 Localizaciones más frecuentes de la poliomielitis

La poliomielitis ataca generalmente el miembro inferior, afectando lo más distal, en cambio en los superiores es lo proximal. Es raro en miembro superior y columna.

7.9 Los músculos más comprometidos 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.

7.10 Las deformidades más comunes: Pie equinovaro supinador, pie equino, pie valgo pronado, pie calcáneo talo, pie balante, rodilla flexa, rodilla recurvada, cadera flexa y abducida, escoliosis, parálisis deltoides.

7.11 Incidencia

La poliomielitis fue una epidemia mundial que ha sido erradicado en muchos países, debido al programa de erradicación que abarca vacunaciones masivas. Actualmente solo se presenta en pocas regiones del mundo como, Etiopía, India, Nigeria y Pakistán. Estos países se caracterizan por poseer grandes poblaciones, baja inmunización y nivel de saneamiento. Ataca en la infancia, más frecuentemente en hombres que en mujeres, mientras que a mayor edad, el ataque se concentra más en las mujeres.

7.12 Diagnóstico

Se realiza una exploración física donde se indague si el paciente puede mostrar signos de irrigación meníngea (parecida a la meningitis), como rigidez de cuello o espalda con resistencia a la flexión de la nuca.

El paciente puede tener dificultad para levantar la cabeza o las piernas cuando está acostado en decúbito supino. Además del examen y la historia médica

completa, los siguientes exámenes como cultivo de la garganta, orina y heces, punción lumbar o espinal, y el antecedente de que el niño no recibió la vacuna contra el polio virus o que no completó las series de vacunas contra dicha enfermedad.

7.13 Tratamiento

No hay ningún medicamento que permita curar la polio una vez que la persona está infectada. El paciente debe guardar reposo en cama, en la posición más cómoda posible. Se le administran analgésicos y se le aplican compresas calientes para aliviar el dolor provocado por la marcada contracción muscular, y antibióticos para tratar la infección de las vías urinarias.

Una vez transcurrida la etapa activa de la enfermedad, las células nerviosas no afectadas comienzan a establecer nuevas conexiones nerviosas con las células musculares que han quedado desconectadas para intentar asumir la función de las células nerviosas destruidas. Esto permite que el paciente vuelva a utilizar sus músculos y se recupere, de forma parcial o total.

En el período de regresión los fines son dos:

- Favorecer el retorno funcional de los músculos no definitivamente paralizados, con estimulaciones eléctricas, masajes, baños calientes y sobre todo gimnasia activa.
- Prevenir la instauración de deformidades, mediante valvas de yeso o aluminio, que mantengan al miembro en posición correcta, tanto en el reposo como en la marcha.

En el período de la parálisis permanente, es sobre todo quirúrgico y se realiza a tres niveles:

- Intervenciones sobre músculos y tendones: miotomía, tenotomía, alargamiento o acortamiento tendinoso, trasplante tendinoso.
- Intervenciones sobre articulaciones: Capsulotomía, artrorrisis, artrodesis.
- Intervenciones de los huesos: Osteotomías, alargamiento y acortamiento óseo grapaje o epofisiodesis.

En el tratamiento, no debemos olvidar el empleo de aparatos ortopédicos, que es de máxima utilidad, sirve para reiniciar la marcha después del período

agudo, para prevenir las posiciones viciosas, y esperar mientras llega la edad de la artrodesis.

7.14 Medidas preventivas

La polio 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) compuesta por virus de polio inactivados y es inyectable. 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. La persona queda protegida contra la infección y no puede contagiarse, las vacunas inmunizan contra los tres tipos de virus.

7.15 SÍNDROME POST POLIO (SPP)

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

7.15.1 Características

Se puede caracterizar como un deterioro funcional progresivo que sobre-viene después de la poliomielitis agudo con secuelas motoras, es un fenómeno reconocido. Se considera un síndrome neurológico específico secundario a denervación. Cuyas alteraciones principales consisten en debilidad muscular progresiva, con pérdida de la función, acompañada de dolor, sobre todo en músculos y articulaciones, así como atrofia muscular; problemas respiratorios.

7.15.2 Causas

Al restablecer la función neurona puede ocurrir por segunda vez en algunas fibras, pero con el tiempo los terminales nerviosos se destruyen y la enfermedad se hace permanente. Este mecanismo es el responsable del curso

lento e imposible de pronosticar que muestra la enfermedad clínica. El síndrome post polio puede desencadenarse tras una caída, un periodo de reposo prolongado, un accidente leve o con la aparición de otra enfermedad. No se ha identificado una causa concreta que explique dicha sintomatología

7.15.3 Tratamiento

No existe un tratamiento específico para el síndrome post -poliomielitis, actualmente la terapia y rehabilitación se consideran como un proceso de tratamiento de largo plazo. Es decir que se recomienda a los pacientes que hayan padecido de polio llevan un régimen de vida especial practicando ejercicio. Un programa de ejercicio especial como estiramiento puede contribuir a aumentar la fuerza y mejorar el funcionamiento de los músculos, prevenir y disminuir las contracturas.

7.15.4 Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas del síndrome post -poliomielitis pueden ser:

Atrofia muscular.

Dificultad respiratoria.

Dificultad en el proceso de deglución.

Trastornos del sueño.

Intolerancia al frío.

Alteraciones psicológicas.

Fatiga y la debilidad muscular. Esto ocasiona dificultad en la marcha.

7.16 DESCRIPCION DE LA ORTESIS TIPO KAFO

Ortesis rodilla -tobillo-pie (KAFO)

Durante muchos años en las ortesis de la extremidad inferior, se usaban exclusivamente componentes metálicos prefabricados. En la última década la tendencia ha cambiado debido al surgimiento de materiales plásticos, mayormente utilizados en las ortesis de tobillo-pie. También un número considerable de diseños han evolucionado a una combinación de metal y materiales plásticos.

7.17 DEFINICIÓN

Una ortesis es cualquier dispositivo aplicado externamente sobre el cuerpo humano, que se utiliza para modificar las características estructurales del sistema neuro-músculo-esquelético.

El KAFO es una ortesis de la extremidad inferior que estabiliza, controla deformidades y alinea la marcha. Puede ser unilateral o bilateral.

7.17.1 Factores a considerar al prescribir una ortesis.

- Si esta comprometida la sensibilidad.
- Si la lesión es espástica o flácida.
- Si la lesión es progresiva.
- Amplitud articular.
- Nivel de la lesión.
- Fuerza muscular.
- Ocupación.
- Edad.

7.17.2 Clasificación de las órtesis según su función biomecánica

- Fijación: guiar, bloquear, inmovilizar y mantener una posición.
- Corrección: para alinear lo mas anatómico posible.
- Compensación: para disimetría de longitud.
- Extensión: descargar extremidades.

CAPÍTULO VIII

PROCESO DE ELABORACION DE UNA ORTESIS TIPO KAFO

8.1 Toma de medida

El técnico ortopeda debe de conocer la anatomía del miembro en que va a trabajar, saber ubicar los puntos de referencia involucrados, prominencias óseas para que no producir presiones excesivas y molestia durante el uso de la ortesis.

Las medidas a ser tomada son; las circunferenciales y longitudinales, estas son tomadas a centímetros.

8.2 Elaboración del molde negativo

La toma de medidas se realizo en dos fases:

Fase I

Se coloca una media en todo el miembro inferior derecho del usuario, para aislar la piel de la venda de yeso. El usuario se encontraba en una posición sentado con la rodilla flexionada a 90° y con un alza de 3.5cm. en el talón para compensar la disimetría, ya que el pie está en equino.

Fase II

Colocar el paciente en posición decúbito supino, para vendar el segmento del muslo hasta el nivel del trocánter mayor controlando el valgo, manteniendo la alineación mientras se fragua el yeso.

8.3 Molde positivo

Antes de obtener el positivo, se verifica la alineación del molde negativo en tres vistas: sagital, posterior y frontal. El control de las tres vistas sirve como línea de referencia, con el fin de observar posibles desviaciones que no pudieron ser controladas durante la toma del molde negativo.

8.4 Alineación del molde positivo

En este momento se lleva el molde en la caja de alineación para verificar las alturas, líneas de plomada, y ubicación de línea de congruencia articulares.

Se chequea que el molde positivo quede alineado a 180°, sobre el alza y se comprueba que la línea de carga este pasando en la vista frontal 50% medial y 50% lateral a nivel del muslo, en la rodilla debe de pasar en el centro, y en el pie pasa en un rango entre el primer y segundo dedo.

Se observa en vista posterior que pase 50% a 50% en el muslo, centro de la fosa poplítea y centro del talón.

La vista sagital la plomada coincide 50% anterior y 50% posterior a nivel del muslo, en rodilla 40% posterior y 60% anterior.

8.5 Prueba de la ortesis

Para la prueba es necesario unir las barras al polipropileno por medio de tornillo, que permitan montar con facilidad los componentes, en caso de correcciones.

En la prueba de la ortesis, se verifica que el diseño sea de acorde a la necesidad del usuario, se observa también la adaptación y áreas de presiones.

8.6 Alineación estática

En esta, se coloca la ortesis al usuario en una posición bípeda, verifica la altura tomando como referencia los agujeros sacro, crestas iliacas, espinas iliacas antero superior, y las desviaciones en valgo o varo.

8.7 Alineación dinámica

Es importante antes de que el usuario empezar a caminar, instruirle que haga la marcha en pasos cortos y uniformes dentro de la barra, esta alineación nos ayudará a determinar se hay anomalías en la ortesis que se debe de corregir o mejorarse.

8.8 Acabado y entrega

Una vez terminado la ortesis se debe dejar los bordes bien lisos, pulir las barras antes de remachar se vuelve a armar la ortesis con tornillos de prueba, posteriormente se remacha, y se pone los cinchos para la suspensión con remaches rápido.

9.1 Costos de materia prima

N°	Materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad en dólares	Cantidad utilizada	Costo en dólares
1	Yeso Calcinado	Bolsa de 50 lbs	\$ 13.20	25 libras	\$ 6.60
2	Venda de Yeso de 6"	Unidad	\$ 2.85	6 unidades	\$ 17.1
3	Polipropileno de 5 mm	1 Pliego	\$ 80	1/5 pliego	\$ 16
4	Suela Esponja	1 Pliego	\$ 5	½ pliego	\$ 2.5
5	Webbing 1 ½ pulgada	1 Yarda	\$0.57	1/8 yarda	\$ 0.07
6	Velcro Macho	1 Yarda	\$0.36	1/8 yarda	\$ 0.045
7	Velcro Hembra	1 Yarda	\$0.36	1/8 yarda	\$ 0.045
8	Badana	1Pie	\$1.10	1/7 pie	\$ 0.15
9	Barras de acero inoxidable	1 Par	\$150.00	1 par	\$150.00
	Total				\$ 192.51

9.2 Costos de fabricación

N°	Material	Unidad de medida	Valor unitario en dólares	Cantidad utilizada	Costo en dólares
1	Pegamento	Botella	\$ 1.15	1/5 de botella	\$ 0.23
2	Tirro	Rollo	\$ 2.50	¼ de rollo	\$ 0.63
3	Tubo galvanizado	Metro	\$ 3.70	1 metro	\$ 3.70
4	Vaselina	Tarro	\$ 2.30	1/10 de tarro	\$ 0.23
5	Hebilla de 1 ½ pulgada	Unidad	\$ 0.14	2 unidades	\$ 0.28
6	Remaches de cobre de 4 mm	Unidad	\$ 1.00	12 unidades	\$ 12.00
7	Remaches rápidos	12 Unidad	\$ 0.03	12 unidades	\$ 3.6
8	Arandela de hierro plana 1/8"	Unidad	\$ 0.01	12 unidades	\$ 0.12
9	Thinner	Botella	\$ 1.00	½ botella	\$ 0.50
	Total:				\$ 21.29

9.3 Costos de mano de obra

Salario del Técnico mensual	\$ 450
Horas Hombre Efectivas mensuales	160 Horas
Costo por hora	\$ 2.45
Horas Efectivas para fabricar ortesis	30 horas

9.4 Costo de mano de obra.

$$\$2.45 \times 30\text{hrs} = \$ 73.5$$

9.5 Costos Indirectos

100% mano de obra = \$ 73.5

9.6 Costo total

Costos de Materia Prima	\$ 192.51
Costos de Fabricación	\$ 21.29
Costos de Mano de Obra	\$ 73.5
Costos Indirectos	\$ 73.5
TOTAL	\$ 360.51

Glosario

Acogieron: protegieron

Aliento: hálito

Antagonista: contrapuesto

Aplastamiento: apisonado, hundimiento, prensado

Arteriosclerótica: relativo a la arteriosclerosis (muerte de los tejidos arteriales)

Avulsión: extracción, corte, mutilación

Bipedestación: parado con los dos miembros inferior

Blando: flácido, flojo, inconsistente

Conexión: unión, vínculo,

Congénita: que se presenta al nacimiento

Cosmética: cualquier preparado o procedimiento que pretende mejorar el aspecto externo de una persona.

Endosocker: material blando que une el muñón a cuenca.

Estético: decorativo

Etaa vítrea: periodo transparente, cristalino, translúcido

Éxito: triunfo, victoria

Extirpación: separación, extracción,

Incondicional: absoluto

Inútil: inservible, imprestable,

Maligno: perverso, malo, siniestro

Menudo: pequeño, diminutivo

Muñón: protuberancia que queda de la amputación

Neuromuscular: relativo del nervio y músculo, como las terminaciones nerviosas de un músculo o la interacción entre nervio y músculo.

Osteomielitis: infección ósea que afecta a las regiones metafisiarias de los huesos largos. Generalmente es causada por una bacteria, especialmente *Staphylococcus aureus*.

Proporcionar: suministrar, proveer

Recepción: acogimiento, recibimiento

Rigidez: dureza, inflexibilidad

Sana: curar, restablece, repone

Seccionado: cortado, fraccionado

Similitud: parecido, semejanza, igualdad

Succión: aspiración

Úlcera: herida, llaga

Valgo: que está dirigida dentro o hacia la línea media

Varo: que está dirigida hacia fuera o alejado de la línea media

Zona: área

Bibliografía

Manual de medicina física y rehabilitación, Susan J. Garrison, 2edición.

GTZ, universidad Don Bosco, técnico en Ortesis y Prótesis. Biomecánica.

Pruebas funcionales musculares, Lucille Daniel,, cuarta edición, editorial interamericano, México D.F. 1981

Otto Bock- compendio de prótesis para la extremidad inferior, editado por Max Nader y Hans George Nader.

<http://descapacidadaraba.blogspot.com/2007/09/las-secuelas-de-la-polio.html>
(21/08/08/-8:00pm)

<http://html.rincondelvago.com/poliomielitis.html> (21/08/08/-8:45pm)

http://www.nacersano.org/centro/9388_9945.asp (02/09/08/-9:20pm)

<http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Enfermedades/EnfermedadesDiscapacitantes/P/Poliome>(20/09/08/-5:30pm)

http://www.healthsystem.virginia.edu/uvahealth/adult_infectious_sp/polio.cfm
(20/09/08/-6:10pm)

http://www.health.state.ny.us/es/diseases/communicable/poliomyelitis/fact_sheet.htm (20/09/08/-6:28pm)

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000006.htm#Definición>
(05/10/08/-10:56am)