



**ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL
ENDOESQUELÉTICA TIPO KBM
Y ORTESIS TIPO KAFO**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
PREPARADO PARA
LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS**

**OPTANDO AL TÍTULO DE:
TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS**

**POR:
ANDREA LISSETTE QUINTANILLA MOLINA**

**MARZO 2005
SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA**

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

ING. VICTOR ARNOLDO CORNEJO

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

TEC. MARIO EUGENIO GUEVARA

JURADO EXAMINADOR

TEC. MÓNICA CASTANEDA

TEC. GILBERTO ABARCA

TEC. MARIO EUGENIO GUEVARA

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

**ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL
ENDOSQUELÉTICA TIPO KBM
Y ORTESIS TIPO KAFO**

TEC. MÓNICA CASTANEDA
JURADO

TEC. GILBERTO ABARCA
JURADO

TEC. MARIO GUEVARA
ASESOR

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como finalidad la descripción del proceso de elaboración de una prótesis endoesqueletal para una amputación transtibial y una ortesis tipo KAFO.

Aspectos importantes considerados en el presente trabajo son: historia clínica del usuario, evaluación clínica y funcional, diseño y adaptación del aparato y todos aquellos datos que se consideran importantes en el desarrollo del proceso de elaboración.

En dicho proceso se describirán los pasos aplicados para llegar al producto final. Como lo son: toma de medidas, vaciado, rectificación del molde, verificación de materiales, laminado, termoconformado, alineación de banco, alineamiento estático y dinámico, etc.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios Todopoderoso por haberme dado la fuerza, la sabiduría que solo el puede otorgar y el discernimiento necesario con que me ha permitido guiarme en los tres años de estudio.

A mis padres, por el sacrificio que realizaron para sacarme adelante y darme lo mejor a pesar de las dificultades, por brindarme su amor, paciencia y comprensión, alentándome con palabras que fortalecieron mi vida.

A Mauricio, gracias por todo hermano, por tus palabras de ánimo en los momentos más difíciles.

A mi familia por que siempre me brindo su apoyo incondicional.

A mi asesor, Tec. Mario Guevara por brindarme su ayuda y colaboración en todo momento.

A Kelvin, gracias por estar siempre conmigo, apoyándome en todo, gracias por creer en mí y darme palabras de ánimo, gracias por quererme y cuidarme, que dios te bendiga siempre.

A Violeta, gracias por todo, por compartir tantos momentos conmigo, por escucharme y comprenderme, por estar siempre cerca. Eres una amiga especial te quiero mucho.

A Edith, qué te puedo decir edita, no tengo como expresarte mi agradecimiento. Por poner ejemplos te diré: gracias porque tu casa siempre estuvo a la orden para estudiar, porque siempre estuviste para oírme, porque siempre te preocupaste por mí, gracias por tu amistad, te quiero mucho amiga.

A Claudia, gracias por el apoyo incondicional que siempre tuve de parte tuya en los momentos duros, y por compartir también los tiempos gratos.

A Lupy, gracias por todo doctora, por estar siempre pendiente de mí, por tu amistad, por haber podido contar contigo, que Dios te bendiga y te guíe siempre.

A mis compañeros y compañeras, gracias por brindarme su apoyo y por estar siempre cerca de mí para darme ánimo, gracias por compartir tantas cosas conmigo, por los momentos divertidos que pasamos, nunca voy a olvidar la promoción 2002-2004, gracias a cada uno, les deseo éxitos a todos.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE	
CAPÍTULO I	
1.1 Objetivo general.	1
1.2 Objetivos específicos.	1
1.3 Limitaciones.	2
1.4 Alcances.	2
CAPÍTULO II	
Caso 1	
Prótesis Transtibial.	
2.1 Historia Clínica.	3
2.2 Datos personales.	3
2.3 Diagnostico.	3
2.4 Historial clínico.	3
2.5 Antecedentes Personales.	4
2.6 Antecedentes familiares.	4
2.7 Historia ecológica social.	4
2.8 Aspecto socioeconómico.	5
2.9 Examen físico y funcional.	5
2.10 Indicación protésica.	6

CAPÍTULO III

Marco Teórico

3.1 Amputación.	7
3.2 Indicaciones de la amputación.	7
3.3 Amputaciones post-traumáticas.	7
3.4 Amputaciones por proceso séptico	7
3.5 Amputación por vasculopatías.	7
3.6 Amputación por tumores.	8
3.7 Amputaciones por debajo de rodilla.	8
3.8 Técnica Quirúrgica.	9
3.8.1 Amputación de miembros no isquémicos.	10
3.8.2 Amputación de miembros isquémicos.	12
3.9 Aspectos médicos de la protetización en la extremidad inferior.	12
3.10 Rehabilitación del amputado de la extremidad inferior.	14
3.11 Valoración del potencial de rehabilitación.	14
3.12 Fases de la rehabilitación.	15
3.12.1 Cuidados del muñón.	16
3.13 Prótesis para amputaciones transtibiales.	16
3.14 Definición.	16
3.15 Condiciones ideales que debe reunir el muñón.	16
3.16 Tipos de prótesis para amputaciones bajo rodilla.	17
3.16.1 Prótesis tipo PTB.	17
3.16.2 Prótesis tipo PTS.	18
3.16.3 Prótesis tipo KBM.	19
3.16.4 Prótesis tipo PTK.	19
3.17 Objetivos que se pretenden desde el momento de la amputación hasta la fase final de la protetización.	20

CAPITULO IV

Proceso de Fabricación

4.1	Introducción.	21
4.2	Material a utilizar en la toma de medidas.	21
4.3	Toma de medidas.	22
4.4	Fabricación del molde negativo.	24
4.4.1	Técnica de toma de molde en tres fases.	24
4.5	Fabricación del molde positivo.	26
4.6	Fabricación de la cuenca suave.	29
4.7	Proceso de laminación.	30
4.8	Alineación de banco	31
4.9	Alineación estática.	32
4.10	Alineación dinámica	33
4.11	Entrega de la prótesis.	34

CAPITULO V

Determinación de los costos

5.1	Costos de materia prima.	35
5.2	Costos de fabricación.	36
5.3	Costos de mano de obra.	36

5.4 Costo variable unitario.	37
5.5 Costo Total de Producción.	37

CAPITULO VI

Caso 2

KAFO

6.1 Historia Clínica.	38
6.2 Datos Personales.	38
6.3 Diagnóstico.	38
6.4 Historial clínico.	38
6.5 Antecedentes Personales.	39
6.6 Antecedentes Familiares.	39
6.7 Historia Ecológica Social.	39
6.8 Aspecto Socioeconómico.	40
6.9 Examen Físico y Funcional.	40
6.10 Indicación Ortésica.	42

CAPITULO VII

Marco Teórico

7.1 Descripción de la Enfermedad y sus Secuelas.	43
7.2 Incidencia y Etiología.	44
7.3 Prevención.	45
7.4 Patogenia y Patología.	45
7.5 Características Clínicas y Diagnósticos.	46
7.6 Localizaciones más frecuentes de la Poliomiелitis.	46
7.7 Tratamiento.	47
7.8 Uso y Aplicación de las Ortesis.	47

7.9 Diseño y Adaptación.	48
----------------------------------	----

CAPITULO VIII

Proceso de Fabricación

8.1 Herramientas que se utilizan en la toma de medidas.	50
8.2 Toma de Medidas.	50
8.3 Elaboración del Molde Negativo.	51
8.3.1 Materiales y herramientas a utilizar durante la toma de molde negativo.	51
8.3.2 Técnica de Toma de Molde en dos Fases.	52
8.4 Elaboración del Molde Positivo.	53
8.4.1 Modificación del Molde Positivo.	53
8.4.2 Alineación del molde positivo.	53
8.5 Termoconformado.	55
8.6 Adaptación y Ajuste de las Barras.	56
8.7 Montaje del KAFO.	57
8.8 Prueba del KAFO.	57
8.9 Remachado.	58
8.10 Talabartería.	58
8.11 Entrega del KAFO.	58

CAPITULO IX

Determinación de los Costos

9.1 Costos de Materia Prima.	60
9.2 Costos de Fabricación.	61
9.3 Costos de Mano de Obra.	62
9.4 Costo variable Unitario.	62

9.5 Costo Total de Producción.	62
-------------------------------------	----

ANEXOS

Dibujo técnico

Diagnóstico Clínico Especial:

Exploración del Sistema Capsuloligamentoso.	63
--	----

Condiciones a las que está sujeta la prótesis.	65
---	----

¿Qué es lo que el ortesista puede hacer?	68
---	----

GLOSARIO.	70
----------------	----

BIBLIOGRAFÍA.	75
--------------------	----

CAPÍTULO I

1.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos teórico-prácticos impartidos durante los períodos del I al VI ciclo en la carrera de Técnico en Ortesis y Prótesis, mediante la elaboración y documentación de una ortesis tipo KAFO y una prótesis transtibial endoesqueletal.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Ofrecer a los usuarios aditamentos que les permitan facilitar sus actividades diarias.
2. Proveer aparatos estéticos – funcionales.
3. Brindar un servicio técnico calificado.
4. Restituir la cosmética corporal.
5. Asesorar al usuario en el cuidado y mantenimiento de su aparato ortésico o protésico.

1 LIMITACIONES

1. Inasistencias a las citas por parte de uno de los usuarios por motivos de salud.

1.4 ALCANCES

- A) Haber provisto de una nueva prótesis con sistema modular a un usuario, y así poder reducir el peso de la misma con respecto a la que tiene en uso.
- B) Disminuir el peso del KAFO.
- C) Haber contribuido con mis usuarios para una mejor calidad de vida a través de un tratamiento técnico ortopédico.

**PRÓTESIS TRANSTIBIAL
TIPO KBM**

CAPÍTULO II

HISTORIAL CLÍNICO Y EVALUACIÓN FUNCIONAL

2.1 HISTORIA CLÍNICA

2.2 DATOS PERSONALES:

Nombre: Elmer Antonio Castro Monroy.

Edad: 20 años.

Sexo: Masculino.

Estado Civil: Acompañado.

Compañera de vida: Ana Dinora Pérez.

Dirección: Finca La Castellana, caserío La Aldea, Carretera Antigua a San Salvador, El Congo, Santa Ana.

Ocupación: Panadero.

Lugar de Trabajo: Panadería El Biscocho, Santa Ana.

2.3 DIAGNÓSTICO:

Amputación Transtibial tercio medio del Miembro Inferior Derecho.

2.4 HISTORIAL CLÍNICO:

Usuario producto de embarazo a término, parto normal, siendo atendida su madre en el alumbramiento por una partera.

Refiere que en octubre de 2001, se disponía a cruzar la frontera de Estados Unidos.

Cuando intentó subir al tren quedó atrapado entre los rieles, sufriendo un trauma severo del miembro inferior derecho, en el cual el pie fue cortado inmediatamente.

Manifiesta que en ningún momento perdió la conciencia, y que fue trasladado de emergencia al Hospital de Tapachula, en donde a los dos días de haber ingresado se le realizó la amputación transtibial del miembro afectado.

El tiempo de hospitalización fue de 22 días.

Comenzó a recibir terapia física en el Centro de Rehabilitación Integral de Occidente (CRIO), a la cual asistió por tres meses.

Desde hace dos años utiliza una prótesis exoesqueletal tipo KBM elaborada en el departamento de Ortesis y Prótesis de la Universidad Don Bosco, la cual se encuentra deteriorada y le produce molestias (callosidades en el área de la rodilla), consultando él por ésta razón en dicho centro ortopédico.

2.5 ANTECEDENTES PERSONALES:

- a) No contributorios.
- b) No presenta alergias.

2.6 ANTECEDENTES FAMILIARES:

No contributorios.

2.7 HISTORIA ECOLÓGICA SOCIAL:

Usuario vive en una zona rural del departamento de Santa Ana, en una casa de lámina, la entrada a ésta es de fácil acceso.

Cuenta con servicios básicos de agua y energía eléctrica.

Su grupo familiar se compone de tres personas: madre, hermano menor y compañera de vida, no tiene hijos.

Carece de educación formal (analfabeta).

2.8 ASPECTO SOCIOECONÓMICO:

Es empleado en una panadería, su familia depende económicamente de él.

2.9 EXAMEN FÍSICO Y FUNCIONAL:

Usuario activo, de buen ánimo y de buena higiene personal.

En cuanto a la marcha:

Presenta una marcha con movimientos rítmicos y alternantes, sin claudicación, no utiliza ninguna ayuda externa para mantenerse en equilibrio.

En cuanto al muñón:

Sensibilidad conservada, la piel se encuentra sana (sin embargo se observan ciertas zonas de hiperqueratosis de forma circular en la rodilla, de diámetro no muy grande, en el muñón, siendo la más prominente la que esta situada en el borde inferior de la rótula; producidas por la prótesis que ha estado usando durante dos años), libre de edema, la cicatriz de la cirugía está sana, muñón con coloración normal, buena irrigación sanguínea, sin tejido redundante, no manifiesta dolor a la presión, longitud del muñón 17 cm, estabilidad de la rodilla normal, no presenta contracturas en cadera ni en rodilla.

MIEMBRO INFERIOR DERECHO

(Miembro Amputado)

FUERZA MUSCULAR		MOVILIDAD ARTICULAR
CADERA		CADERA
Flexión	5	125°
Extensión	5	30°
Aducción	5	20°-30°
Abducción	5	45°
RODILLA		RODILLA
Flexión	5	125°
Extensión	5	0°-10°

MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO
(Miembro Contralateral)

FUERZA MUSCULAR		MOVILIDAD ARTICULAR
CADERA		CADERA
Flexión	5	125°
Extensión	5	30°
Aducción	5	20°-30°
Abducción	5	45°
RODILLA		RODILLA
Flexión	5	125°
Extensión	5	0°-10°
TOBILLO		TOBILLO
Flexión Dorsal	5	20°
Flexión Plantar	5	50°

2.10 INDICACIÓN PROTÉSICA:

1. Prótesis transtibial derecha tipo KBM endoesqueletal.
2. Cuenca suave de Pelite.
3. Pie Sach.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 AMPUTACIÓN:

Extracción completa y definitiva de una parte o totalidad de un miembro. Existe corte trans-óseo.

3.2 Causas de amputación:

- I. Amputaciones post- traumáticas.
- II. Amputaciones por procesos sépticos.
- III. Amputaciones por vasculopatías isquémicas.
- IV. Amputaciones por tumores.

3.3 Amputaciones Post- Traumáticas:

Estas se dan en casos de graves lesiones de partes blandas con fracturas abiertas y gran conminución ósea, acompañadas de lesiones graves en troncos nerviosos y vasculares. Es la segunda causa en frecuencia de las amputaciones en adultos menores de 50 años. La divulgación de técnicas microquirúrgicas ha disminuido la indicación de amputación al permitir reparaciones vasculares y neurológicas. Asimismo la posibilidad de injertos compuestos osteomiocutáneos o miocutáneos ha hecho disminuir las indicaciones de amputación en los traumatismos infectados o que presentan grandes pérdidas óseas y/o de partes blandas.

3.4 Amputaciones por proceso séptico:

La amputación se planteará de forma diferente según la virulencia de la infección.

3.5 Amputación por vasculopatías:

La indicación primordial es la angiopatía periférica, que determina el 80% de las amputaciones, de las cuales prácticamente el 100% corresponde a pacientes mayores de 60 años; en estos pacientes la experiencia ha demostrado que con las amputaciones transtibiales se obtiene el 85% de éxito, porcentaje a tener en cuenta dada la importancia

de mantener la rodilla en la rehabilitación de estos pacientes, muchos de ellos débiles, con equilibrio precario y sin condiciones óptimas de la extremidad inferior contralateral.

3.6 Amputación por tumor:

La mejoría de la calidad de las endoprótesis así como también las técnicas de microcirugía han hecho disminuir la indicación de amputación por procesos tumorales.

Sin embargo si hubiese la necesidad precisa de amputación, la distancia de ésta dependerá del tipo y de la localización de la tumoración, del grado de malignidad y de su difusión.

3.7 AMPUTACIONES TRANSTIBIALES

La importancia de la conservación de la articulación de la rodilla en la rehabilitación del paciente amputado de la extremidad inferior es evidente.

Tanto las indicaciones ortopédicas como las vasculares (enfermedad vascular periférica) de amputación tienen el mismo objetivo común: conseguir el nivel de amputación lo más distal posible, respetando por orden de prioridad los siguientes principios:

1. Conservar al máximo el apoyo normal del miembro.
2. Dirigir los máximos esfuerzos a conservar la rodilla.
3. No amputar a un nivel superior, excepto después del fracaso de un intento más distal.

Los máximos esfuerzos deben dirigirse a conservar la articulación de la rodilla. Como norma general se ha de tener en cuenta que “el peor muñón distal a la rodilla es más funcional que, el mejor muñón a nivel del muslo”.

Los grandes avances protésicos con las cuencas de adaptación de contacto total, así como las complejas técnicas de fijación de la prótesis, determinan que los niveles de

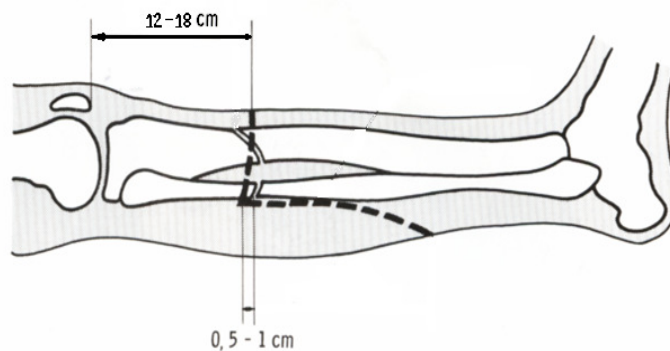
amputación clásicos preestablecidos sean menos importantes; asimismo, pasa a segundo término la situación de las cicatrices.

En tercer lugar y como consecuencia de lo anteriormente expuesto, aunque con las excepciones implícitas en una norma general, es lícito tener presente que solo debe amputarse más proximalmente tras el fracaso de un nivel más distal ó cuando este no ofrezca las mínimas garantías.

3.8 TÉCNICA QUIRÚRGICA

La parte distal de la pierna no es un nivel adecuado para la amputación, ya que el régimen vascular de sus tejidos es relativamente precario. Con un tejido subcutáneo y muscular mínimo para el almohadillado correcto del muñón, que si bien cicatriza correctamente, con frecuencia se ulcera debido al uso de la prótesis.

El nivel idóneo de amputación a nivel de la pierna es el de la unión musculotendinosa de los gemelos, con una longitud de hueso que oscila entre 12 y 18 cm.



En muñones cortos con longitud de hueso inferiores a 8 cm algunos autores recomiendan la resección total del peroné, con la finalidad de un mejor ajuste de la cuenca protésica; actualmente, con la utilización de las modernas cuencas de adaptación de contacto total, es conveniente la conservación de la cabeza del peroné, que permite disponer de mayor superficie de contacto.

Otro detalle técnico a tener en cuenta en los muñones muy cortos es la sección de los tendones de los músculos isquiotibiales, que puede debilitar la flexión pero permite introducir más profundamente el muñón en la cuenca de la prótesis.



Como norma general debe tenerse en cuenta que la situación de las cicatrices o incluso su calidad no debe ser motivo para justificar una amputación por encima de la rodilla, dada la importancia funcional de esta articulación en la rehabilitación y deambulación del paciente amputado, ya que las modernas técnicas protésicas permiten obviar y paliar defectos cicatrizales a nivel del muñón, resultado de la necesidad de injertos cutáneos o cicatrizaciones por segunda intención para cerrar un muñón.

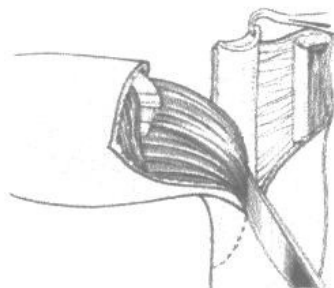
La técnica quirúrgica variará en las amputaciones transtibiales según que la indicación sea por angiopatía o por etiología traumático-ortopédica, ya que las condiciones circulatorias de la extremidad varían en cada caso condicionando variaciones técnicas.

3.8.1 AMPUTACIÓN DE MIEMBROS NO ISQUÉMICOS.

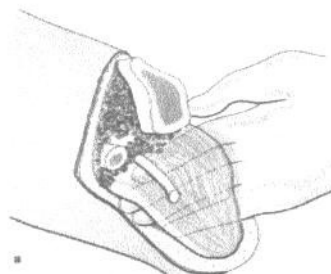
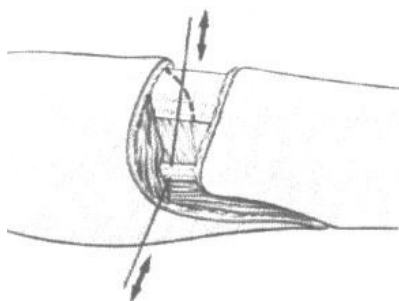
El paciente se coloca en decúbito dorsal. Se diseñan dos colgajos cutáneos, uno anterior y otro posterior, que se inician en ambas líneas medias laterales proximalmente al nivel de sección ósea de la extremidad.

Junto con el colgajo cutáneo anterior se disecan la aponeurosis y el periostio de la cara anterointerna de la tibia. Seguidamente se ligan y seccionan los vasos tibiales anteriores

justo a nivel de la sección ósea y los nervios tibial anterior más proximalmente, previa tracción.



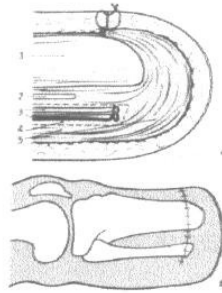
A continuación se efectúa la sección de la tibia biselando a 45° la cresta tibial y el peroné de 1 a 1.5 cm más proximal; con una raspa se redondean cuidadosamente todos los bordes óseos de la tibia y el peroné seccionados.



Seguidamente se seccionan, los vasos tibiales posteriores y más proximalmente, también el nervio tibial posterior.

Se secciona de forma biselada la musculatura posterior, los gemelos y el sóleo, junto a la fascia en forma de colgajo miofascial, y se suturan con el plano musculoaponeurótico anterior, cubriendo los extremos óseos; si lateralmente la musculatura es excesiva y abulta, se resecan dos cuñas musculares del tamaño adecuado.

Luego se efectúa la hemostasia necesaria, se coloca un drenaje aspirativo y se sutura la piel con puntos sueltos.



En las amputaciones traumáticas en las que la actuación quirúrgica se limita a la confección del muñón, cuyo nivel no podemos elegir, la imaginación y todas las técnicas útiles deberán utilizarse para conseguir el muñón mejor almohadillado y más largo posible, teniendo cuidado en no dejar fragmentos musculares desvitalizados que puedan comprometer la viabilidad del muñón.

3.8.2 AMPUTACIÓN DE MIEMBROS ISQUÉMICOS.

Debe prepararse el campo quirúrgico de forma que pueda efectuarse una amputación transfemoral, en caso de que la viabilidad de los tejidos a nivel de pierna lo aconseje en el acto quirúrgico. Burgess obtiene un 85% de éxitos con las amputaciones por angiopatía periférica transtibiales, según este autor; el nivel de sección ósea a nivel de la tibia es de 9 a 12 cm distalmente a la línea articular de la rodilla; se disecan 2 colgajos, uno anterior muy corto y otro posterior largo.

3.9 ASPECTOS MÉDICOS DE LA PROTETIZACIÓN DE LA EXTREMIDAD INFERIOR.

En los últimos tiempos se ha producido un cambio sustancial en el concepto de la amputación. Tradicionalmente se consideraba como el fracaso final e irremediable de todas las actuaciones medicas que se habían realizado sobre el paciente y se efectuaba con el exclusivo propósito de salvarle la vida.

A partir de este momento, las actuaciones sobre el amputado quedaban fuera del ámbito de la medicina.

Actualmente, la amputación se considera como el inicio de un nuevo proceso que, con la creación plástica de un nuevo órgano que es el muñón, con ayuda de un elemento externo protésico y con un tratamiento del proceso de protetización, intentará recuperar las funciones perdidas.

Este nuevo concepto ha surgido gracias a los cambios producidos en los diversos campos que inciden sobre el usuario durante todo el proceso.

Cirugía: Los avances de la cirugía, fundamentalmente en la prolongación del acto quirúrgico, limpieza y mayor experiencia de resultados han contribuido a la consecución de muñones de características adecuadas.

Rehabilitación: El equipo de rehabilitación realiza una preparación preprotésica y un entrenamiento protésico.

Técnica Ortopédica: El técnico ortopédico realiza la prótesis según principios biomecánicos, científicos y bien estudiados.

Industria Ortopédica: Pone al alcance del técnico ortopédico nuevos materiales y elementos prefabricados con mayor funcionalidad.

Todos ellos requieren una conjunción, interviniendo coordinadamente sobre el paciente como equipo interdisciplinario, para lograr las máximas posibilidades de éxito.

Existen dos elementos de importancia básica, que es necesario valorar ya que inciden fundamentalmente en el proceso de prototización: la adecuación del muñón y las condiciones generales del usuario.

3.10 REHABILITACIÓN DEL AMPUTADO DE LA EXTREMIDAD 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, ya que en ocasiones solo podrá realizar una marcha con muletas o utilizar una silla de ruedas, y en segundo lugar, a intentar lograr el mejor uso de sus capacidades físicas, reducir los efectos psicológicos debidos a la amputación y procurar la reinserción en su medio social habitual.

Para la consecución de dichos fines se precisa la colaboración de un completo equipo de rehabilitación, empezando por el medico rehabilitador e incluyendo técnico ortopédico, fisioterapeuta, psicólogo, asistente social, técnicos en valoración y orientación profesional, técnicos de empleo y otros.

3.11 VALORACIÓN DEL POTENCIAL DE REHABILITACIÓN.

Es importante realizar, lo más precozmente posible, una evaluación o análisis de los factores que puedan influir en el resultado final del proceso de rehabilitación para intentar corregir ó modificar los de carácter negativo.

Los más importantes a tener en cuenta son los siguientes:

- a) Personales.
- b) La edad.
- c) Nivel de amputación.
- d) Etiopatogenia.

3.12 FASES DE LA REHABILITACIÓN.

De una forma ideal y desde el momento en que se decide la amputación, el proceso de rehabilitación del amputado debería pasar por las siguientes etapas o fases:

Fase Prequirúrgica

Solo podrá realizarse cuando la amputación sea programada. Será primordial la preparación psicológica ante la amputación, sus posibilidades protésicas, su utilización y las expectativas de integración en su medio social habitual.

No podrá realizarse dicha preparación si el usuario no puede comprenderla o si la amputación debe realizarse con carácter de urgencia por accidente u otra causa.

Fase Quirúrgica

Cuando se estudió la colocación de dispositivos protésicos, se indicó la precisión de realizar las amputaciones de acuerdo con unos niveles pensados básicamente para la obtención de muñones adecuados para su mejor adaptación.

Fase de Entreno Preprotésico

Es importante iniciarlo lo más rápidamente posible para evitar la fijación de una serie de alteraciones físicas y biológicas que se derivan de la amputación en sí y también para reducir las consecuencias psicológicas de la intervención. Por consiguiente, en esta etapa se deberán tratar tanto el aspecto físico como el psicológico.

Fase de Entreno Protésico

La colocación de una prótesis, al principio de carácter provisional, se realizará lo más precozmente posible.

A medida que se vaya reduciendo el muñón, se van colocando diversas cuencas hasta la prótesis definitiva.

Desde el momento de la colocación de la prótesis provisional se realizará un aprendizaje para su acoplamiento.

3.12.1 CUIDADOS DEL MUÑÓN.

En la fase inmediata posquirúrgica, y a veces, posteriormente, pueden aparecer una serie de trastornos que, si no se tratan adecuadamente, pueden retrasar o incluso llegar a impedir la colocación de la prótesis. Entre los más frecuentes destacan los siguientes:

- a) Edema.
- b) Alteraciones cutáneas.
- c) Alteraciones de la movilidad articular.
- d) Dolor.
- e) Alteraciones musculares.

3.13 PRÓTESIS PARA AMPUTACIÓN TRANSTIBIAL

3.14 Definición:

Las prótesis para amputaciones transtibiales son dispositivos externos creados y utilizados para reemplazar un miembro perdido, así como también la función que realizaba dicho miembro.

3.15 CONDICIONES IDEALES QUE DEBE REUNIR EL MUÑÓN.

Las condiciones ideales que debe reunir el muñón de una amputación transtibial, desde el punto de vista del técnico ortopédico, son las siguientes:

- a) Nivel: para tener un brazo de palanca capaz de impulsar las prótesis, es necesario un mínimo de 15 cm partiendo desde la interlínea articular de la rodilla, hasta el final de la sección de la tibia.

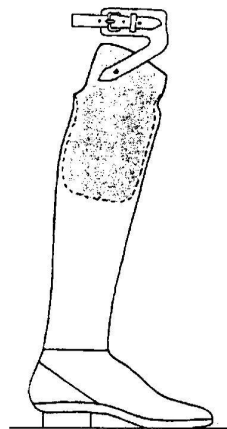
- b) Particularidades de las resecciones óseas: Es conveniente que la parte antero inferior de la tibia se seccione oblicuamente y que la parte distal del peroné sea unos 2 cm más corta que la porción tibial. También deben regularse las secciones tibial y peroneal. Todo ello es necesario para evitar roces y presiones sobre el muñón por la compresión de la cuenca protésica.
- c) Almohadillado y cicatriz: Por debajo de la sección ósea debe realizarse un buen almohadillado de la parte distal.

3.16 TIPOS DE PRÓTESIS PARA AMPUTACIONES TRANSTIBIALES.

3.16.1 Prótesis tipo PTB

Creada por la universidad de Berkeley, California, la prótesis PTB (patellar tendón bearing) supuso un notable avance técnico en las prótesis para amputados tibiales. El borde superior de la cuenca cubre anteriormente la mitad inferior de la rótula, los laterales llegan hasta la mitad inferior de los cóndilos femorales, mientras el borde superior de la pared posterior se halla situado a nivel de la línea articular de la rodilla.

Su criterio esencial es la carga del tendón patelar. Para evitar deslizamientos en la fase de balanceo, la cuenca es fijada con un cincho que va por encima de los cóndilos femorales.



3.16.2 Prótesis tipo PTS

A diferencia de la prótesis PTB, la parte superior de la cuenca que sirve de soporte principal del peso del amputado, en su parte anterior cubre toda la rótula; las paredes laterales se remontan hasta el límite superior de los cóndilos femorales, mientras que la pared posterior al igual que la prótesis tipo PTB, termina a nivel de la interlinea articular de la rodilla para permitir su libre flexión.

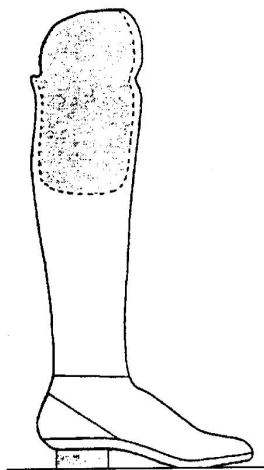
La fijación de la prótesis al muñón se realiza mediante la presión que ejerce la pared anterior de la cuenca en un punto situado inmediatamente por encima de la rótula, favoreciendo dicha presión la contrafuerza que ejerce la pared posterior directamente sobre el hueco poplíteo.

Esta acción de pinza que ejercen estos dos puntos, completada por la también acción de pinza que ejercen los bordes medial y lateral sobre los lados superiores de los cóndilos femorales, es la que permite la suspensión de la prótesis en las posiciones de flexión y extensión de la rodilla.

Para la extracción del muñón será necesario flexionar al máximo la rodilla, relajarla y, tirando con firmeza de la prótesis hacia abajo, levantar el fémur hacia arriba.

Un inconveniente de este sistema es la limitación que impone la pared anterior del encaje a la extensión completa de rodilla y también a los movimientos laterales.

Este diseño se aplica más que todo para muñones cortos.



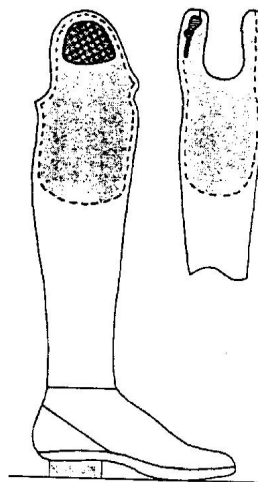
3.16.3 Prótesis tipo KBM

Sus iniciales corresponden al término alemán Kondylen Bettung Munster.

Fue diseñada para mejorar la estabilidad lateral de la rodilla, después de experimentar la prótesis PTB en los amputados transtibiales y comprobar que con este modelo dicha estabilidad se hallaba comprometida.

La pared anterior de la cuenca llega a nivel de la interlínea articular de la rodilla con un buen apoyo sobre el tendón rotuliano.

Las paredes laterales rodean la rótula y forman dos alas condíleas bien moldeadas sobre el fémur, asegurando la estabilidad lateral.

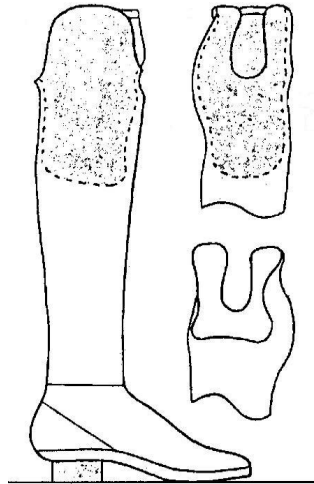


3.16.4 Prótesis tipo PTK

Fue desarrollada a finales de los años setenta como forma mixta de las prótesis de cuenca mencionadas anteriormente.

Por un lado sigue los esquemas de modificación de la PTB, por otro lado abarca los cóndilos laterales del fémur.

Además su corte frontal-proximal apoya el tendón del cuádriceps. La cuenca de paredes suaves encierra por completo la rótula, la cuenca externa de resina ha sido recortada en la zona de la rótula.



3.17 OBJETIVOS QUE SE PRETENDEN DESDE EL MOMENTO DE LA AMPUTACIÓN HASTA LA FASE FINAL DE LA PROTETIZACIÓN.

- a) Obtener bipedestación.
- b) Restitución de la cosmética.
- c) Permitir una marcha más armónica.
- d) La reinserción social y laboral.

CAPÍTULO IV

PROCESO DE ELABORACIÓN DE PRÓTESIS KBM

4.1 INTRODUCCIÓN

Cuando la toma de medidas para una prótesis es hecha correctamente es de gran ayuda al técnico puesto que le facilita la exacta fabricación, así como también le permite conocer y recopilar información que resulta de suma importancia para poder determinar el tipo de prótesis mas conveniente y el adecuado ajuste protésico.

A continuación se detallan los pasos a seguir para la construcción de una prótesis:

- a) Historia Clínica.
- b) Toma de medidas.
- c) Elaboración del molde negativo.
- d) Elaboración del molde positivo.
- e) Elaboración de la cuenca suave.
- f) Proceso de laminación.
- g) Alineación de banco.
- h) Alineación estática.
- i) Alineación dinámica.
- j) Entrega.

4.2 MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR EN LA TOMA DE MEDIDAS.

- a) Hoja de evaluación.
- b) Dos vendas de yeso de 6".
- c) Media de nylon.
- d) Calibrador de exteriores.
- e) Cinta métrica de sastre.
- f) Lápiz indeleble.
- g) Vaselina.
- h) Tijeras.

4.3 TOMA DE MEDIDAS

- a) Indicar al usuario que se siente sobre un canapé, con la rodilla de la pierna amputada sobresaliendo del borde del canapé 10 cm, se coloca la media asegurándose que este firmemente sostenida para el buen acomodamiento de los tejidos blandos.
- b) Tomar una medida antero posterior la cual es una guía en la modificación del molde y adaptación de la cuenca, para asegurar la adecuada distribución de las presiones de la cuenca en el tendón rotuliano y la fosa poplítea durante la fase de apoyo. Con el calibrador de exteriores medir la distancia del muñón A-P entre el tendón rotuliano y a fosa poplítea; anotar esta medida en la hoja de información protésica.
- c) La medida medio lateral condilar del muñón será usada para asegurar la máxima estabilidad medio lateral de la cuenca durante la fase de apoyo en la marcha.
- d) Con el usuario aún sentado y su rodilla flexionada a 20° colocar el calibrador en la parte más ancha de los cóndilos femorales aproximadamente unos 2.5 cm sobre la línea interarticular, anotar esta medida en la hoja de información.
- e) Tomar el largo del muñón el cual será usado para asegurar el contacto de los tejidos distales.
- f) Aún sentado con la rodilla flexionada a 20°, usar la cinta métrica de sastre, colocada a lo largo de la cresta tibial; desde el centro del tendón rotuliano hasta el borde distal del muñón. Anotar esta información en la hoja de datos.

- g) M-L supracondilar, es usada para asegurar una adecuada suspensión de la prótesis y un mejor control en la marcha, además controla la acción de pistoneo.
- h) Comprimir el tejido blando sobre los cóndilos femorales con ayuda del calibrador de exteriores, mientras se ejerce una presión en este punto se mide cuanto ha marcado el calibrador y se anota este dato en la hoja de información protésica.
- i) Tomar medidas circunferenciales a lo largo del muñón con el propósito de controlar la correcta adaptación volumétrica que será usada para mayor seguridad del usuario y evitar el pistoneo muñón – cuenca.



- j) Estas medidas se toman a partir del centro del tendón rotuliano, cada cinco centímetros en dirección distal. El número de medidas dependerá del largo del muñón. Anotar estos datos en la hoja de información protésica.
- k) Las medidas de la pierna contralateral, deberán ser registradas en la ficha técnica, con el fin de tener los datos para la construcción de la prótesis.
- l) Tomar dos medidas circunferenciales, la primera a nivel de los gastronemios y la segunda a nivel de la parte más angosta del tobillo.
- m) Altura de la línea interarticular al piso: con la rodilla flexionada a 90° se localiza la articulación tibio femoral, marcar en este punto con lápiz indeleble y medir la distancia entre este punto y el piso. El usuario tendrá que estar sin zapato y con el pie sobre lo plano.

- n) Registrar la medida del pie con el objetivo de seleccionar el pie protésico adecuado.

4.4 ELABORACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

El uso del vendaje de yeso es el sistema más apropiado para sacar una impresión del muñón, pues permite un molde exacto, así como un control perfecto de la forma siendo ambos necesarios para lograr una buena prótesis.

4.4.1 TÉCNICA DE TOMA DEL MOLDE EN TRES FASES.

PROCESO DEL VENDAJE DE YESO.

PRIMERA FASE:

Es necesario hacer énfasis en las prominencias óseas, en la definición del tendón patelar y en la localización de los tendones de los músculos isquiotibiales.

Se marcan con lápiz indeleble todas las prominencias óseas y otras áreas del muñón que son importantes de señalar como por ejemplo: cicatrices queloides, áreas de hiperqueratosis, úlceras, espículas óseas, etc.

- a) Colocar sobre el muñón dos lengüetas de yeso de seis capas cada una, con el objetivo de liberar prominencias óseas sensibles en el usuario.

- b) La primera lengüeta se coloca de modo que cubra la tuberosidad medial, lateral y anterior de la tibia y a su vez toda la cresta tibial.



- c) La segunda lengüeta se coloca cubriendo la cabeza del peroné que es tangible en todo amputado transtibial.
- d) Colocar vaselina a las lengüetas previamente ubicadas sobre las áreas ya especificadas, para poder separarlas posteriormente del vendaje.
- e) Pedir al usuario que coloque su muñón a 20°, extender la venda y envolver de proximal a distal, se empieza por el frente ligeramente sobre la rótula y terminando en el borde distal del muñón.
- f) Moldear el vendaje de yeso para darle la forma exacta de los contornos de los cóndilos femorales.
- g) Con ambas manos moldear el yeso sobre todo el muñón, controlando una forma triangular.
- h) Usar los pulgares para definir el tendón rotuliano y con los demás dedos ejercer presión sobre la fosa poplítea, liberando los tendones de los músculos isquiotibiales.
- i) Retirar el yeso cuando se haya endurecido, pidiéndole al usuario que relaje la musculatura de su muñón.

- j) Realizar los recortes sobre los bordes de los cóndilos y la rótula, y se realiza la primera prueba para verificar las áreas de apoyo, así como el contacto total.

SEGUNDA FASE:

- a) Pedir al usuario que flexione su rodilla a 90° con el molde de yeso colocado. A continuación se coloca una lengüeta de yeso de seis capas en el área de la fosa poplítea ejerciendo una presión sobre ésta. Al secar se retira y se vuelve a colocar el muñón dentro el molde.

TERCERA FASE:

- a) Con la rodilla flexionada a 20° se coloca una última lengüeta de seis capas de yeso, que cubra la rótula y la zona supracondílea, haciendo una presión con tres ó cuatro dedos de la mano en el tercio posterior del cóndilo femoral medial.
- b) Retirar el molde y proceder a vaciarlo.

4.5 ELABORACIÓN Y MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

Se coloca talco ó agua jabonosa dentro del molde negativo con el propósito de que sea más fácil la tarea de separar el molde negativo del molde positivo.

Vaciar el molde negativo con yeso calcinado, introduciendo al mismo tiempo un tubo de ½ pulgada para sostener posteriormente el molde. Después que ha fraguado se retira la envoltura del molde negativo.

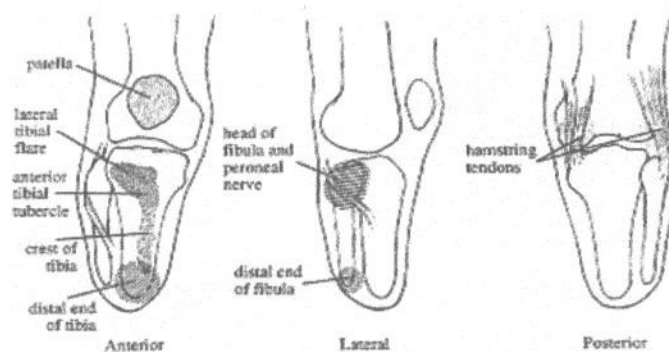
Al tener el molde positivo se realizan todos los ajustes necesarios de acuerdo a la información obtenida en la hoja de evaluación protésica.

- a) Remover yeso en las áreas que soportan carga. Se modifica el área del tendón rotuliano, removiendo yeso hasta un centímetro que se extiende hacia ambos lados del tendón rotuliano.
- b) Controlar todas las medidas a través de la ficha técnica.
- c) Remover yeso en el área en la cual se hizo la presión supracondílea, quitando yeso hasta dos centímetros.
- d) Modificar el espacio poplíteo, removiendo yeso tan profundo como la marca que los dedos dejaron al momento del vendaje. Cuidando que ésta presión esté al mismo nivel del tendón rotuliano.
- e) Suavizar y pulir el yeso con cedazo para la plastificación.

Las áreas que no debe hacerse presión son las siguientes:

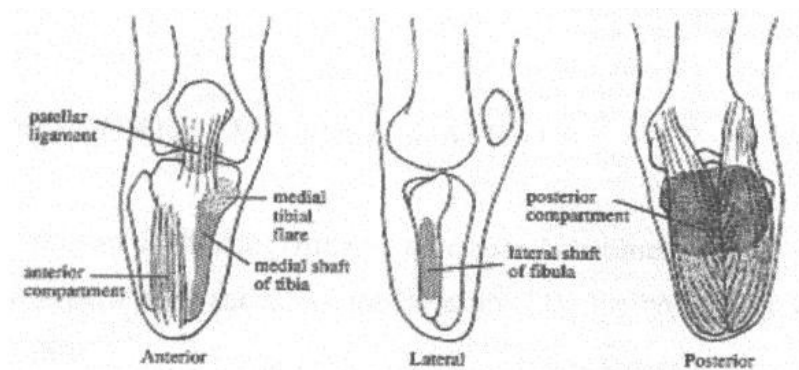
Áreas de descarga:

- a) Borde del cóndilo medial del fémur.
- b) Tuberosidad medial, lateral y anterior de la tibia.
- c) Cresta tibial.
- d) Extremo distal de la tibia y el peroné.
- e) La cabeza del peroné.



Áreas de carga:

- a) Superficie medial completa de la tibia.
- b) Superficie interósea entre la tibia y el peroné.
- c) El tendón rotuliano no incluyendo sus inserciones.
- d) Gastronecmios.
- e) La superficie medial del cóndilo femoral está en condiciones de soportar presiones laterales.
- f) La superficie lateral supracondilar sirve de contra apoyo a la superficie medial.



CUENCA DE PRUEBA:

La fabricación de la cuenca de prueba en polipropileno se usa para poder determinar de una manera mas precisa la correcta adaptación de la cuenca, ya que el plástico nos permite examinar visualmente si existen o no áreas de contacto y donde pueda haber excesiva presión.

Puntos de impresión en la prueba:

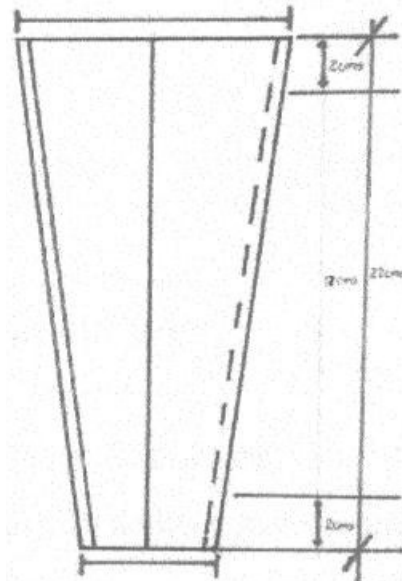
- a) Contacto.
- b) Carga.
- c) Áreas de presión.
- d) Liberación de tendones isquiotibiales.



Después del chequeo con cuenca de prueba, ésta se vacía y se hacen las correcciones necesarias, preparando el molde para la siguiente proceso.

4.6 ELABORACIÓN DE LA CUENCA SUAVE

- Medir el largo del molde positivo y agregarle 2 centímetros.
- Medir la parte más ancha del molde a nivel de los cóndilos y a ésta sumarle 2 centímetros.
- Medir la parte distal del molde y a ésta medida restarle 2 centímetros.



- d) Estas medidas son trasladadas al pelite y se corta en forma de trapecio, haciendo desbastes en los extremos hasta llegar a 0, se coloca pegamento y se unen para formar un cono.



- e) Calentar el pelite y colocarlo sobre el molde de yeso para conformar la cuenca suave, haciendo las respectivas presiones en las zonas de la depresión del tendón rotuliano y la fosa poplítea.
- f) Colocar en el extremo distal del molde piezas de pelite para conseguir una superficie que soporte el desbaste que se realizará, para darle los 5° de flexión y 5° de aducción a la cuenca y poder así colocar la pirámide modular.
- g) Colocar pequeñas piezas pegadas en el área donde se ha realizado la presión supracondílea hasta conseguir una superficie uniforme. Dejando siempre una ligera depresión ó luz hasta 1 cm, con el fin de crear un anclaje entre la cuenca suave y rígida.

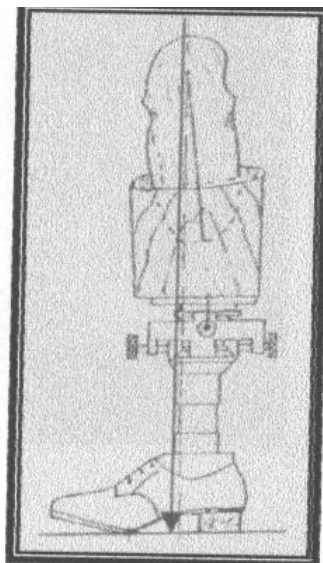
4.7 PROCESO DE LAMINACIÓN

- a) Aislar el molde con una bolsa de PVA.
- b) Colocar una capa de fieltro.
- c) Colocar tres capas de estockinett de algodón.
- d) Colocar fibra de vidrio en el área de los cóndilos, tendón rotuliano y fosa poplítea.
- e) Colocar con mucha precisión la pirámide modular alineándola en base a la flexión y aducción de la cuenca.
- f) Colocar tres capas más de estockinett de algodón.

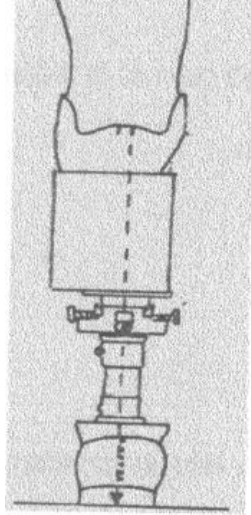
- g) Colocar sobre los textiles la bolsa final de PVA, para efectuar el laminado, cuidando que ésta se coloque con el lado opaco hacia dentro.
- h) Preparar la resina (400 gramos) diluirla con sus respectivos aceleradores (16 cc de catalizador) e iniciar el proceso de laminación distribuyéndola dentro de la bolsa de PVA con una cinta, hasta conseguir un baño uniforme en todo el molde.
- i) Esperar que fragüe y marcar los cortes respectivos en los contornos indicados.
- j) Pulir estos bordes hasta suavizarlos, para evitar filos que puedan dañar la piel del usuario.

4.8 ALINEACIÓN DE BANCO

- a) Colocar la cuenca sobre la unidad modular, con todas sus angulaciones en posición neutra.
- b) Dar la altura adecuada según los datos anotados en la hoja de información protésica. Esto se hace desde la línea interarticular de la rodilla al piso.
- c) La cuenca se ha alineado previamente con 5 grados de flexión y 5° de aducción.
- d) La línea de plomada corta desde una vista frontal, centro de la rodilla y mitad del primer dedo o entre el primero y segundo dedo del pie protésico.
- e) Desde una vista sagital, la línea de plomada corta la cuenca de la prótesis a la altura del tendón patelar en 50% anterior y 50% posterior, y un centímetro por delante del tercio posterior del pie protésico.



- f) Desde una vista posterior, la línea de plomada corta por el centro el espacio poplíteo, y centro del talón.



4.9 ALINEACION ESTÁTICA

En ésta etapa el usuario se coloca la prótesis con igual distribución de carga corporal en ambas piernas, y estando en apoyo bipodal se verifica lo siguiente:

- a) La altura de la prótesis.



- b) Que la cuenca esté perfectamente adaptada.
- c) Que no hayan zonas dolorosas en el muñón al momento del apoyo.
- d) Observar si hay tendencia por parte del usuario a posturas incorrectas.

En caso de presentarse alguna alteración, el técnico deberá corregirla antes de que el usuario comience con la marcha.

4.10 ALINEACIÓN DINÁMICA

Tiene como propósito hacer una prueba en la cual el usuario interactúe con la prótesis, caminando por cierto tiempo durante el cual el técnico a través del ciclo de la marcha observa ciertas desviaciones, que le permitan realizar ajustes hasta conseguir una marcha funcional del usuario.



4.11 ENTREGA DE LA PRÓTESIS

Se realiza una última evaluación con el médico tratante, para determinar la funcionalidad, confort y cosmética del dispositivo elaborado.

Se mencionan al usuario los cuidados que debe tener con la prótesis para evitar su deterioro rápido, así como la limpieza diaria de ésta y la higiene del muñón.

Se le recomienda al usuario que ante cualquier situación ó imperfecto técnico que se presente en la prótesis, acuda inmediatamente al proveedor de ésta.



CAPÍTULO V

DETERMINACIÓN DE COSTOS PARA PRÓTESIS KBM

5.1 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	0.12	25 lbs	3.00
2	Vendas de Yeso	Unidad	2.05	2 unidades	4.10
3	Stockinett 6"	Yarda	1.15	3 yds	3.45
4	Pelite 5 mm	Pliego	42.78	1/8 de pliego	5.34
5	Plástico PVA	Unidad	3.00	2 unidades	6.00
6	Resina	Galón	12.80	¼ de Galón	3.20
7	Kit transtibial modular	Unidad	80.00	1kit	80.00
8	Pie SACH	Unidad	57.71	1 pie	57.71
9	Polipropileno 5 mm	Pliego	42.43	1/8 de pliego	5.30
10	Fieltro	Yarda	4.57	¼ de yda	1.14
11	Fibra de vidrio	Yarda	2.50	1/10 de yda	0.25
12	Dacrón	Yarda	1.25	¼ de yda	0.31
13	Espuma Cosmética	Unidad	11	1 espuma	11

TOTAL: \$ 180.80

5.2 COSTOS DE FABRICACIÓN

N°	MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DOLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DOLARES
1	Pegamento	Botella	1.15	1/8 de botella	0.14
2	Tirro	Rollo	2.50	¼ de rollo	0.63
3	Tubo Galvanizado	Metro	1.67	½ metro	0.84
4	Vaselina	Tarro	2.30	1/10 de tarro	0.23
5	Cinta aislante	Rollo	2.85	½ rollo	1.43
6	Thinner	Botella	1.00	½ botella	0.50

TOTAL: \$ 3.77

5.3 COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del Técnico	\$ 450
Horas Hombre Efectivas	160 Horas
Costo por hora	\$ 2.81
Horas Efectivas para fabricar prótesis	24 horas

COSTO DE MANO DE OBRA: \$ 2.81 X 24 = \$ 67.44

5.4 COSTO VARIABLE UNITARIO

Costos de Materia Prima	\$ 180.80
Costos de Fabricación	\$ 3.77
Costos de Mano de Obra	\$ 67.44
Costos Indirectos agua, luz, teléfono	\$ 67.44

VALOR DE COSTOS VARIABLES \$ 319.45

5.5 COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN \$ 319.45

ORTESIS TIPO KAFO

CAPÍTULO VI

HISTORIAL CLÍNICO Y EVALUACIÓN FUNCIONAL

6.1 HISTORIA CLÍNICA

6.2 DATOS PERSONALES:

Nombre: Patrick Alberto Hernández Mineros.

Edad: 22 años.

Sexo: Masculino.

Estado Civil: Casado.

Nombre del cónyuge: Esmeralda Beatriz Mena.

Dirección: Urbanización Bosques de Prusia, Calle El Amate, pje. Los Morros, casa # 5, Soyapango, San Salvador.

Ocupación: Panadero.

6.3 DIAGNÓSTICO:

Monoparecia del miembro inferior derecho por secuelas de poliomielitis.

6.4 HISTORIAL CLÍNICO:

Usuario producto de embarazo a término, parto normal. Refiere que a los 7 meses de vida “según le cuenta su mamá” presentó cuadro febril agudo, por dos días; al tercer día, no pudo mover su extremidad inferior derecha, y fue trasladado al hospital (no especificó el nombre del hospital), donde se le diagnosticó poliomielitis.

No determinó tiempo de estancia hospitalaria ni tratamiento, no había sido vacunado contra la poliomielitis

Recibió terapia física por poco tiempo desde los 8 meses de edad.

No fue hasta los 4 años de edad que se le prescribió un aparato largo metálico, fabricado por el Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos (ISRI).

Durante su infancia manifiesta que utilizó 3 aparatos largos.

Refiere que actualmente tiene 4 años de estar utilizando un KAFO en polipropileno, fabricado en el Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos (ISRI), pero que ya se encuentra deteriorado.

Manifiesta también que está en tratamiento médico, debido a que padece de dolores fuertes de cabeza y convulsiones, el medicamento administrado bajo supervisión es IDAMIN cápsulas, tres diarias una cada ocho horas.

Recibe atención médica cada tres meses en el Hospital Nacional Dr. José Molina Martines ubicado en Soyapango.

6.5 ANTECEDENTES PERSONALES:

- a. No presenta alergias.
- b. Padece migraña eventualmente.
- c. Cuenta con cuadro convulsivo.
- d. Problemas de visión.

6.6 ANTECEDENTES FAMILIARES:

No contributorios.

6.7 HISTORIA ECOLÓGICA SOCIAL:

Usuario vive en una zona urbana del departamento de San Salvador, en casa tipo mixto, la entrada a ésta es de fácil acceso.

Cuenta con servicios básicos de agua y energía eléctrica.

El grupo familiar con el cual vive consta de 6 personas: madre, abuela, dos sobrinas, esposa e hijo de ocho meses de edad.

Carece de educación formal, pero sabe leer y escribir.

6.8 ASPECTO SOCIOECONÓMICO:

Es empleado en una panadería, su esposa y su hijo de ocho meses de edad dependen económicamente de él.

6.9 EXAMEN FÍSICO Y FUNCIONAL:

Usuario en la tercera década de la vida, en edad productiva, con muy buena higiene personal.

Peso: 180 lbs.

Estatura: 165 cms.

Se observa marcha claudicante.

Durante el apoyo plantar y el apoyo medio se observa valguización del talón y eversión del antepié.



Al deambular no ocupa muletas ni bastones como ayuda al equilibrio, pero sí de su aparato.

- a. Presenta valgo de rodilla de 12° bajo carga.
- b. Valgo de talón de 18° bajo carga.

Presenta hipotrofia de todo su miembro inferior derecho, flacidez en dicha extremidad, y sensibilidad conservada.

Presenta discrepancia de longitud en el miembro inferior derecho (miembro afecto) de cinco centímetros, dicha discrepancia se midió de forma directa, de la siguiente manera: con la cinta métrica flexible se midió la distancia desde las espinas ilíacas antero-superiores hasta el borde inferior del maléolo interno en ambos miembros.

Ligamentos cruzados anterior y posterior se encuentran estables, asimismo los ligamentos colaterales interno y externo.

MIEMBRO INFERIOR DERECHO

(Miembro Afectado)

FUERZA MUSCULAR		MOVILIDAD ARTICULAR
CADERA		CADERA
Flexión	2	125°
Extensión	3	30°
Aducción	1	20°-30°
Abducción	0	45°
RODILLA		RODILLA
Flexión	4	125°
Extensión	1	0°-10°
TOBILLO		TOBILLO
Flexión Dorsal	1	20°
Flexión Plantar	1	50°

MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO

(Miembro Contralateral)

FUERZA MUSCULAR		MOVILIDAD ARTICULAR
CADERA		CADERA
Flexión	5	125°
Extensión	5	30°
Aducción	5	20°-30°
Abducción	5	45°
RODILLA		RODILLA
Flexión	5	125°
Extensión	5	0°-10°
TOBILLO		TOBILLO
Flexión Dorsal	5	20°

Flexión Plantar	5	50°
-----------------	---	-----

6.10 INDICACIÓN ORTÉSICA:

- a) KAFO en polipropileno.
- b) Barras de aluminio articuladas con candado.
- c) Rodilla bloqueada a 180°.
- d) Tobillo fijo a 90°.
- e) Alza compensatoria de 4 centímetros.

CAPÍTULO VII

MARCO TEÓRICO

7.1 DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD Y SUS SECUELAS.

POLIOMIELITIS:

La poliomielitis es una infección vírica que afecta a las células motoras (células del asta anterior) de la médula espinal y capaz de producir una parálisis permanente.

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, que elimina virus con las heces, la saliva y excretas; la infección penetra por vía nasofaríngea o alimenticia (agua, verduras o alimentos infectados). El período de incubación es de 5 a 10 días.

En el cuadro clínico de la poliomielitis se distinguen 3 períodos:

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

1. Período agudo: El virus se localiza electivamente en la sustancia de los cuernos anteriores de la médula espinal, muy raramente en los núcleos motores del tronco encefálico; en la zona afectada hay degeneración de las células radicales motrices, la cual varía de la hinchazón (en parte reversible) a la total destrucción de la célula.

Clínica:

Aparece como una enfermedad infecciosa, con fiebre, dolores espinales y musculares, leve rigidez de nuca, 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 sólo el pulmón de acero puede mantener con vida al paciente.

2. Período de regresión: Desde el final del período agudo hasta 12 meses; las células nerviosas no alteradas gravemente pueden readquirir sus funciones; las fibras musculares correspondientes retoman gradualmente su tono y fuerza contráctil, y la hipotrofia inicial regresa con el retorno de la función.
3. Período de las secuelas permanentes: Después del año del episodio agudo, ya no es posible ninguna regresión de la parálisis. Las fibras musculares denervadas se

atrofian y son sustituidas por tejido fibrocolágeno y adiposo. Las fibras musculares indemnes, al contrario, pueden aumentar de volumen por hipertrofia compensatoria.

Hoy la poliomielitis ha sido totalmente debelada por la vacunación de Sabin. Todavía hoy vemos secuelas de la poliomielitis frecuentemente en niños, jóvenes y adultos que la contrajeron en época previa a la vacunación.

En la actualidad representa una enfermedad casi del todo superada, como consecuencia de haberse desarrollado en estos últimos años una vacuna efectiva.

7.2 INCIDENCIA Y ETIOLOGÍA.

Esta enfermedad era la causa más temible de invalidad en los niños y en menor grado de los adultos.

Afecta con mayor frecuencia a los miembros inferiores que a los miembros superiores o que al tronco.

El virus de la poliomielitis del que existen tres tipos, pertenece al grupo de los enterovirus, penetra al organismo de forma característica por el tubo digestivo desde el cual se extiende por el torrente circulatorio, hasta su objetivo, las células del asta anterior y el tallo cerebral.

7.3 PREVENCIÓN:

Existen dos tipos de vacunas contra la polio:

- 1) La vacuna oral polio trivalente (VOPT).
- 2) Y la vacuna polio inactivada (VPI).

En julio de 1999, la American Academy of Pediatrics (Academia Americana de Pediatría) y el Advisory Committee on Immunization Practices (Comité Consultor para Prácticas de

Inmunización) recomendaron que, a partir del año 2000, en los Estados Unidos se utilizara sólo la VPI.

El calendario recomendado para la vacunación infantil contempla la administración de la VPI a los dos, cuatro y 6-18 meses de edad y entre los 4 y 6 años de edad.

Los adultos que viajen a países en donde se producen casos de polio deberían comprobar su estado de inmunización.

7.4 PATOGENIA Y PATOLOGÍA.

La poliomiелitis puede ser *abortiva*, sin originar síntomas, *no paralítica* con síntomas generales, y *paralítica* con síntomas generales y parálisis. Esta última forma tiene a su vez 3 variantes:

- 1) Espinal.
- 2) Espino bulbar.
- 3) Encefalítica.

Se reconocen 3 tipos inmunológicamente diferente de polivirus: I, II, III.

La velocidad de multiplicación de los 3 tipos de polivirus es diferente, siendo más rápida e intensa la de tipo II, seguida por la del III y finalmente la del tipo I.

Aunque los 3 tipos tienen distribución mundial la mayoría de las epidemias de poliomiелitis paralíticas escritas han sido por polivirus I.

Complicaciones y grupos de mayor riesgo: las parálisis y el compromiso del sistema nervioso central en poliomiелitis, son complicaciones más severas de la enfermedad.

Las formas encefalíticas, espino bulbares y espinales que comprometen los músculos de la respiración son los que causan la letalidad que no sobrepasa el 5%.

7.5 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DIAGNÓSTICOS.

Durante la primera fase de la enfermedad, que dura 2 días, el usuario experimenta síntomas generales inespecíficos comunes a muchas infecciones víricas, dolor de cabeza y malestar general.

Durante la fase aguda que dura aproximadamente 2 meses, se desarrolla una parálisis flácida en los músculos inervados por la célula del asta anterior y que están dañadas. En esta fase de la poliomielitis paralítica, el usuario desarrolla fiebres, cefalea intensa, rigidez en el cuello e hipersensibilidad de los músculos afectados.

Si el tallo cerebral resulta afectado (poliomielitis bulbar) los músculos de la respiración se paralizan, siendo necesaria la respiración artificial.

7.6 LOCALIZACIONES MÁS FRECUENTES DE LA POLIOMIELITIS.

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

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

Las deformidades más comunes: pie equino varo, pie equino, pie valgo pronado, pie calcáneo talo, rodilla flexa, rodilla recurvada, escoliosis.

7.7 TRATAMIENTO:

Durante la fase aguda, el usuario guarda cama y es tratado sintomáticamente para prevenir las contracturas de los miembros afectados posteriormente, el miembro afectado se somete a un leve movimiento.

Durante la fase de recuperación se incluyen movimientos activos para fortalecer los músculos y la aplicación de férulas para estabilizar los miembros débiles, prevenir las contracturas y mejorar las funciones.

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

7.8 USO Y APLICACIÓN DE LA ORTESIS.

ORTESIS

DEFINICIÓN

Dispositivo ortopédico aplicado al cuerpo, el cual previene posiciones viciosas y sirve para restaurar o sustituir las funciones dañadas del aparato locomotor.

Los impedimentos físicos pueden ser causados por:

- a. Problemas congénitos
- b. Enfermedades adquiridas
- c. Trauma.

Las ortesis muchas veces son útiles durante la fase post - operatoria en muchos tipos de cirugía para mantener la alineación y posición y otros tipos de protección para el usuario.

Así las ortesis pueden ser utilizadas en el tratamiento terapéutico y usadas para la recuperación periódica.

Para la indicación del aparato ortopédico se debe tener en cuenta diversos factores:

- a. Las ortesis varían según el tipo de alteración motora.
- b. La afección motora se acompaña de alteraciones de la sensibilidad y del trofismo por lo que es importante determinar la protección de los apoyos de la ortesis cuidadosamente.
- c. La edad, ya que en la infancia es más frecuente la aparición de deformidades.
- d. El sexo y las características sociales son importantes para determinar el diseño y el tipo de material a utilizar.
- e. El factor estético es primordial.
- f. Es importante que la ortesis sea un elemento que sustituya una función que el miembro no puede realizar.

7.9 DISEÑO Y ADAPTACIÓN.

El diseño y adaptación de una ortesis para la extremidad inferior no sólo debe orientarse por el estado de la deformidad.

Una deformación estructural o funcional del miembro inferior debe verse más bien como una parte de un todo (integralmente) por la interacción que se dará entre el usuario y la ortesis.

Deben tenerse en cuenta y como metas, las relaciones estáticas, dinámicas normales y sanas de la articulación de cadera, rodilla y tobillo.

El diseño se ocupa tanto de la posición de las piezas, unas respecto de las otras, así como también de la posición de estas respecto a un sistema de referencia tridimensional. Que se representa simplifícadamente como líneas de fuerza o perpendiculares.

La adaptación por el contrario se refiere al ajuste de la ortesis y sus componentes a las características anatómicas del individuo.

Los objetivos de un buen diseño y una buena adaptación son:

- a. Contacto estático-dinámico correcto entre el zapato y el piso.
- b. Congruencia entre los ejes anatómicos y mecánicos.
- c. Ordenamiento horizontal de los ejes y contorno entre las estructuras ortésicas y anatómicas.

CAPÍTULO VIII

PROCESO DE ELABORACIÓN PARA UN KAFO EN POLIPROPILENO

8.1 HERRAMIENTAS QUE SE UTILIZAN EN LA TOMA DE MEDIDAS.

- a. Hoja de información ortésica.
- b. Pie de rey.
- c. Cinta métrica de sastre.

8.2 TOMA DE MEDIDAS.

- a) Se toman medidas circunferenciales utilizando una cinta métrica flexible a nivel de:

1. Parte más angosta del tobillo.
2. A nivel de los gastrocnemios.
3. A nivel de la rodilla.
4. Muslo distal.
5. Muslo proximal.

b) Se toman distancias M-L a nivel de:

1. Las cabezas metatarsianas I - V.
2. Maléolos.
3. Rodilla (cóndilos femorales).

c) Se toma las siguientes alturas:

1. Altura del piso al ápex del maléolo medial y externo.
2. Altura de la línea interarticular de la rodilla.

d) Medida de longitud del pie.

8.3 ELABORACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO.

Es de importancia tomar una impresión exacta del miembro afectado, ya que ésta facilitará el trabajo en el molde positivo y una exacta adaptación del la ortesis ya terminada.

Es importante hacer todas las correcciones que sean posibles durante el proceso de vendaje de yeso; que consiste en envolver cada uno de los segmentos del miembro afectado.

8.3.1 MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR DURANTE LA TOMA DE MOLDE NEGATIVO:

- a. Recipiente con agua.
- b. Lápiz indeleble.
- c. Protector de polietileno.
- d. Tijeras.
- e. Navaja.
- f. Tres vendas de yeso de 6”.
- g. Alza de 4 cm.

Antes de iniciar la toma de molde negativo es necesario hacer algunas marcas con lápiz indeleble sobre las siguientes áreas:

- a. Trocánter.
- b. Rótula.
- c. Línea interarticular de la rodilla.
- d. Maléolos interno y externo.
- e. Cabezas metatarsianas primera y quinta.
- f. Cabeza del Peroné.

8.3.2 TÉCNICA DEL TOMA DE MOLDE EN DOS FASES:

a) Primera Fase: (pierna, tobillo, pie)

1. La toma de molde se realiza con el usuario sentado sobre una silla con su rodilla flexionada a 90° y con el talón apoyado sobre una alza de cuatro centímetros.
2. Colocar un protector de polietileno a lo largo de la cara anterior de pierna, con el objetivo de proteger la piel del usuario del corte que se hará al momento de quitar el molde.

3. Iniciar el vendaje de forma circular, comenzando a envolver de proximal (cabeza del peroné) a distal (dedos del pie). Masajeando el vendaje suavemente se espera a que empiece a fraguar. Antes que fragüe se coloca su respectiva alza de cuatro centímetros.
4. Alinear en dos vistas: una frontal y una sagital.

b) Segunda Fase: (muslo, rodilla)

1. Cuando el segmento que se ha vendado está a punto de fraguar por completo, pedir al usuario que se coloque en decúbito supino sobre el canapé.
2. Colocar el respectivo protector comenzar a vendar desde la parte proximal del muslo (teniendo cuidado de cubrir con la venda desde el trocánter), hasta su parte distal.
3. Cubrir también la rodilla, hasta lograr un traslape de por lo menos tres centímetros, con el vendaje que se ha hecho a nivel de la pierna.
4. Es necesario controlar el valgo de rodilla, y alinearla respecto al muslo y al pie, ejerciendo una presión en la zona medial del muslo (parte distal) y una presión en la zona lateral de la pierna (parte proximal).
5. Al fraguar el yeso, se dibuja una línea por encima del protector de polietileno y se procede a cortar con una navaja siguiendo esta línea. Seguidamente se corta con unas tijeras la media de nylon para finalmente retirar el molde negativo de la extremidad del usuario.

8.4 ELABORACIÓN DEL MOLDE POSITIVO.

Colocar talco o agua jabonosa dentro del molde negativo con el propósito de que sea más fácil la tarea de separar el molde negativo del molde positivo.

Vaciar el molde negativo con una mezcla preparada con agua y yeso calcinado, introduciendo al mismo tiempo un tubo de ½ pulgada para sostener posteriormente el molde. Después que ha fraguado se retira la envoltura del molde negativo.

Verificar las medidas sobre el molde positivo según la hoja de información ortésica.

8.4.1 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO:

- a) Se escofina el positivo para eliminar todas las irregularidades.
- b) Rectificar la planta del pie con el fin de lograr que la superficie del talón sea paralela al punto de rodaje del pie (área de las cabezas metatarsianas).
- c) Aumentar yeso para alargar la zona de los dedos de 10 a 20 mm.
- d) Colocar yeso en las zonas sensibles y prominencias óseas para protegerlas.
- e) Lijar toda la superficie del molde hasta conseguir un acabado sin irregularidades.
- f) Controlar todas las medidas reportadas en la ficha técnica.

8.4.2 ALINEADO DEL MOLDE POSITIVO.

- a) El yeso debe permanecer parado libremente sobre una caja de alineación, con el alza compensatoria bajo el talón.
- b) En una vista frontal, la línea de plomada corta 50% lateral y 50% medial a nivel del muslo, centro de la rodilla y entre el primero y el segundo dedo del pie.
- c) En una vista sagital la línea de plomada corta 50% anterior y 50% posterior a nivel del muslo, 60% anterior y 40% posterior en la rodilla y ligeramente por delante del maléolo externo.
- d) En una vista posterior, la línea de plomada corta 50% medial y 50% lateral en el muslo, centro de la fosa poplítea, centro del talón.

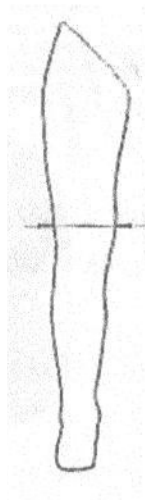


- e) El punto de compromiso para la articulación mecánica de la rodilla se establece con una horizontal que corta el plano sagital, 20 mm por arriba de la línea interarticular de la rodilla, donde el punto de salida se encuentra entre el 60% anterior y 40% posterior de la rodilla (este punto de compromiso es marcado con lápiz indeleble sobre el molde positivo).
- f) El punto de compromiso ubicado en la cara medial de la rodilla se transfiere hasta su cara lateral con ayuda de un gramil, que previamente se le ha dado la altura necesaria.

8.5 TERMOCONFORMADO.

Preparación del molde positivo:

Antes de plastificar el positivo, se colocación de las articulaciones. Se encontrar el punto de compromiso



debe marcar con exactitud la utilizan clavos para que se pueda una vez hecha la plastificación.

Normalmente se utiliza polipropileno de 5mm de espesor lo que puede variar según el peso del usuario.

El molde positivo es aislado por medio de una media de nylon, y colocado en el aparato de succión.

Al cortar la pieza de polipropileno para su termoconformación debemos considerar las siguientes medidas:

- a. Circunferencia del tobillo.
- b. Circunferencia a nivel del borde proximal del muslo.
- c. El largo desde la punta del pie hasta el borde proximal del molde y se le aumentan a esta longitud tres centímetros por lado.

Termoconformado:

Cuando el polipropileno ha alcanzado la temperatura de transición vítrea, se saca del horno levantando las cuatro esquinas y se coloca sobre el positivo, mientras un técnico se ocupa del muslo, el otro trabaja la zona de la pierna, el tobillo y el pie; el plástico es unido en la cara anterior del molde, cuidando el hacer una costura recta. Se aplica el sistema de vacío (succión), el cual se apaga hasta que el molde está frío.

8.6 ADAPTACIÓN Y AJUSTE DE LAS BARRAS.

Colocar el molde ya plastificado en la caja de alineación para controlar los ejes articulares y trazar las líneas perpendiculares (medial y lateral).

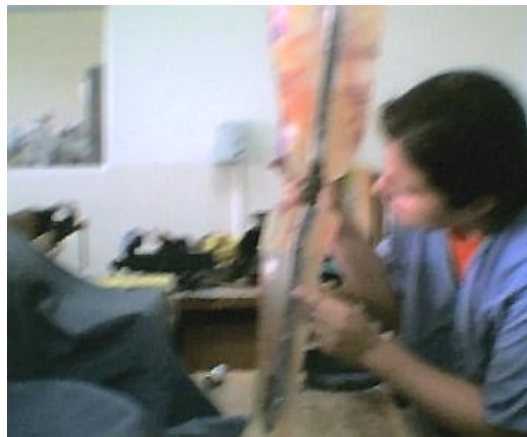
Seguidamente colocar las barras sobre el plástico y dibujar sus contornos siguiendo las líneas perpendiculares.

Iniciar la conformación de las barras de aluminio de manera que éstas se asienten a lo largo del molde.

PARALELISMO.

En el paralelismo se deberá controlar:

- a. Las torsiones entre una articulación y otra, las cuales deberán estar paralelas entre sí.
- b. Inclinação y alturas de ambas articulaciones.



Todo esto se hará con la escuadra y las

ayuda del pie de rey, grifas, tanto en los

complementos articulares superiores (parte del muslo) y los inferiores (parte de la pierna), para ello se desmontarán ambas secciones.

Objetivos del Paralelismo:

- a. Evitar desgastes.
- b. Evitar presiones en la piel del usuario.
- c. Disminuir el gasto energético.
- d. Congruencia entre la articulación mecánica y la anatómica.

8.7 MONTAJE DEL KAFO.

- a. Marcar los respectivos cortes.
- b. Cortar el polipropileno con una sierra oscilante.
- c. Lijar y pulir los bordes para evitar filos.
- d. Fijar las barras al termoplástico con tornillos de prueba.
- e. Controlar nuevamente el paralelismo.

8.8 PRUEBA DEL KAFO.

- a. Colocar la ortesis en la extremidad afectada del usuario, se fija por medio de cinta adhesiva.
- b. Controlar la exactitud de los contornos del KAFO.
- c. Controlar que a nivel del periné el usuario no tenga molestias.
- d. Controlar el espacio a nivel de los maléolos.
- e. Observar si hay puntos de presión.
- f. Pedir al usuario caminar con el KAFO y observar el alineamiento del aparato.
- g. Después de 10 a 15 minutos retirar el aparato y examinar la piel del usuario para detectar posibles marcas por presión.

8.9 REMACHADO.

Después de la prueba del aparato se procede a remachar el KAFO.

- a. Pulir las cabezas de 12 remaches de cobre de 4mm, hasta darles un fino acabado.
- b. Unir el polipropileno a las barras mediante estos remaches y se les colocan arandelas de 4mm de diámetro interno.
- c. Con un martillo de bola y un par de asentadores dar a cada remache golpes precisos, cuidando de no desajustar la barra y al mismo tiempo que queden bien asentados sobre las arandelas.

- d. Al finalizar se verifica que no exista ningún movimiento entre el polipropileno y las barras.

8.10 TALABARTERÍA.

- a. Elaborar fajas de sujeción, con webbing de 1 ½ pulgada y velcro de 1 ½ pulgada. Estas van unidas a hebillas de 1 ½ pulgada que serán fijadas al polipropileno con remaches rápidos.
- b. Elaborar protectores de pelite y badana que se colocarán en el webbing para proteger la piel del usuario contra las rozaduras.

8.11 ENTREGA DEL KAFO.

Durante la entrega del KAFO, controlar nuevamente todos los resultados de la prueba.

Explicar al paciente sobre ciertos puntos relevantes como:

A. Cuidados del usuario:

1. Verificar el estado de la piel.
2. Higiene.
3. Puntos de presión.
4. Eritema.
5. Prurito.

B. Cuidados a la Ortesis:

1. No mojarla (ríos, piscinas, mar, etc).
2. No exponerla a temperaturas elevadas.
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 ortesista.



CAPÍTULO IX

DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS PARA ORTESIS TIPO KAFO

9.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA

N°	MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD EN DOLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DOLARES
1	Yeso Calcinado	Bolsa de 50 lbs	0.12	40 lbs	4.80
2	Venda de Yeso de 6"	Unidad	2.05	4 unidades	8.20
3	Polipropileno de 5 mm	Pliego	42.43	½ pliego	21.21
4	Suela Esponja	Pliego	4.92	½ pliego	2.46
5	Pelite	Pliego	42.78	1/8 de pliego	5.34
6	Webbing 1 ½ pulgada	Yarda	0.57	1 ½ yarda	0.85
7	Velcro Macho	Yarda	0.57	1 yarda	0.57
8	Velcro Hembra	Yarda	0.57	1 yarda	0.57
9	Badana	Pie	0.46	1 pie	0.46
10	Barras de Aluminio	Par	45.00	1 par	45.00

TOTAL: \$ 89.46

9.2 COSTOS DE FABRICACIÓN

N°	MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DÓLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DÓLARES
1	Pegamento	Botella	1.15	1/8 de botella	0.14
2	Tirro	Rollo	2.50	¼ de rollo	0.63
3	Tubo galvanizado	Metro	10.00	1 metro	1.67
4	Vaselina	Tarro	2.30	1/10 de tarro	0.23
5	Hebilla de 1 ½ pulgada	Unidad	0.14	3 unidades	0.42
6	Remaches de cobre de 4 mm	Unidad	0.08	12 unidades	1.00
7	Remaches rápidos	Unidad	0.003	12 unidades	0.04
8	Arandela de hierro plana 1/8"	Unidad	0.01	12 unidades	0.12
9	Thinner	Botella	1.00	½ botella	0.50

TOTAL: \$ 4.75

9.3 COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del Técnico	\$ 450
Horas Hombre Efectivas	160 Horas
Costo por hora	\$ 2.81
Horas Efectivas para fabricar ortesis	24 horas

COSTO DE MANO DE OBRA: \$ 2.81 X 24 = \$ 67.44

9.4 COSTO VARIABLE UNITARIO

Costos de Materia Prima	\$ 89.46
Costos de Fabricación	\$ 4.75
Costos de Mano de Obra	\$ 67.44
Costos Indirectos agua, luz, teléfono	\$ 67.44

VALOR DE COSTOS VARIABLES \$ 229.09

9.5 COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN \$ 229.09

ANEXOS

DIBUJO TÉCNICO

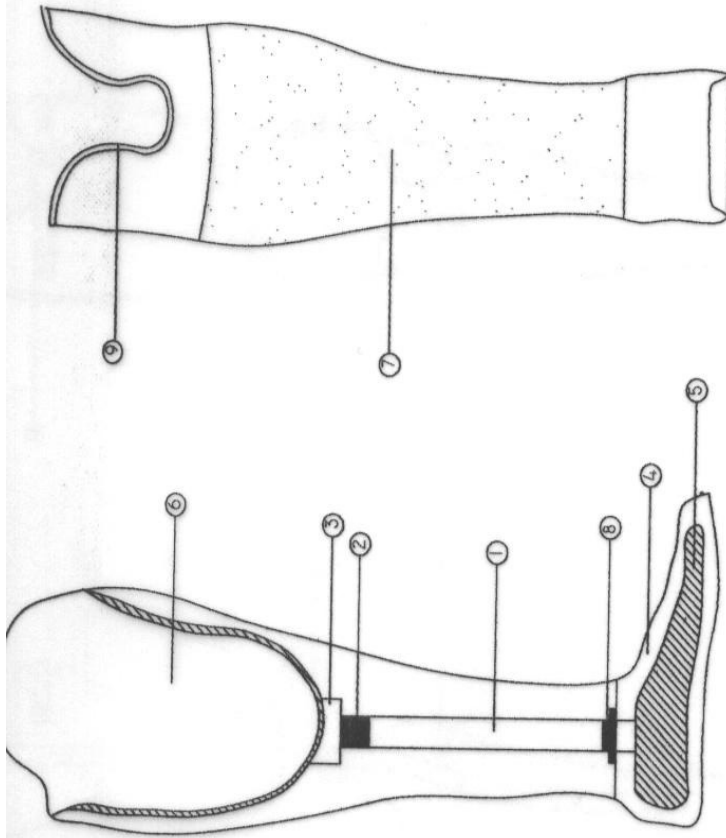


TABLA DE MATERIALES

1	TUBO MODULAR	ALUMINIO ANODIZADO	
2	ADAPTADOR DE TUBO	ALUMINIO	
3	ADAPTADOR DE ENCAJE	ALUMINIO	
4	PIE SACH	PEDILAN	
5	KIA	PLASTICO	
6	CUENCA	RESINA NAVAL	
7	FUNDA COSMETICA SUAVE	ESPUMA BLANDA	
8	PIRAMIDE PARA PIE	ALUMINIO	
9	ENDOSOCKET	PELITE	

UNIVERSIDAD DON BOSCO	PROTESIS: TRANSIBIAL TIPO KBM	TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS
	DIBUJO: ANDREA QUINTANILLA MOLINA	FECHA: 2/11/2004

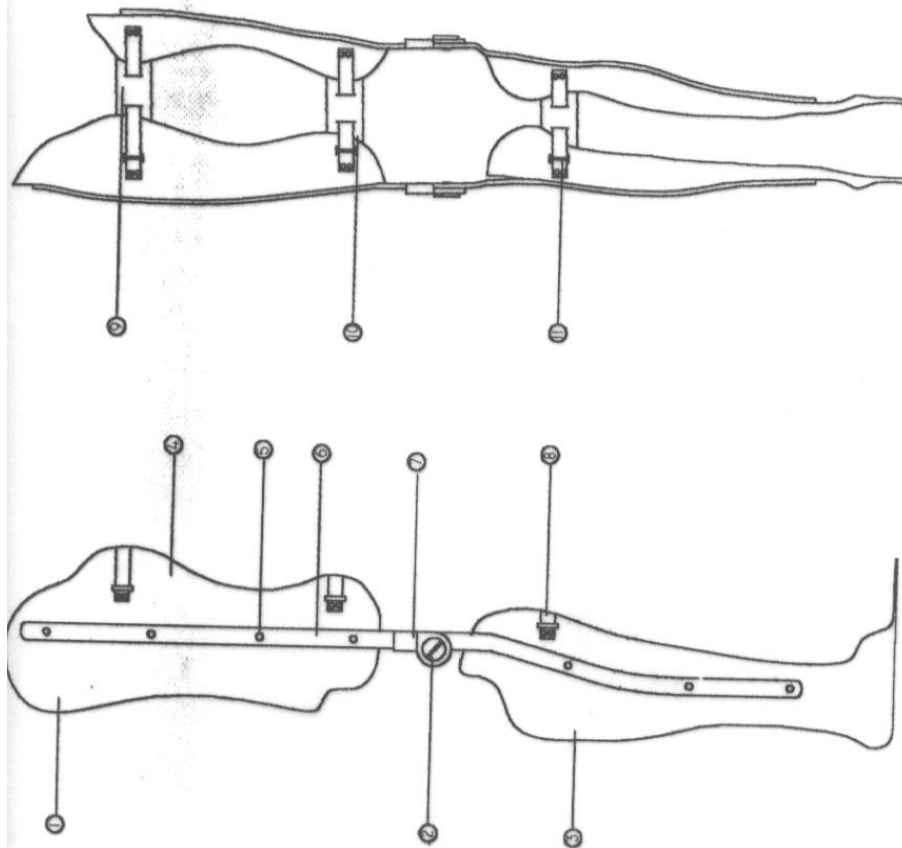


TABLA DE MATERIALES

1	SEGMENTO LATERAL DE MUSLO	POLIPROPILENO	1
2	TORNILLO DE ARTICULACION	HIERRO	2
3	SEGMENTO DE PIERNA	POLIPROPILENO	1
4	SEGMENTO DE MUSLO	POLIPROPILENO	1
5	REMACHE	COBRE	12
6	BARRAS ARTICULADAS	ALUMINIO	2
7	CANDADOS	HIERRO	2
8	CINCHOS DE FIJACION	VELORO Y WEBBING	3
9	PIEZA DE PROTECCION	FELITE	3
10	PASADORES	METAL	3
11	REMACHE RAPIDO	METAL	12

UNIVERSIDAD DON BOSCO	ORTESIS: KAFO CON ARTICULACION BLOQUEADA DE RODILLA	TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS
	DIBUJO: ANDREA QUINTANILLA MOLINA	FECHA: 2/11/2004

DIAGNÓSTICO CLÍNICO ESPECIAL

EXPLORACIÓN DEL SISTEMA CAPSULOLIGAMENTOSO

Debido a la complejidad de la rodilla, no es posible explorar la estabilidad de los ligamentos en un solo examen.

Es necesario combinar diferentes maniobras de exploración para poder determinar la gravedad de la lesión.

Además es importante comparar los ligamentos lesionados con los sanos. Ello hará posible distinguir una laxitud ligamentosa constitucional.

Cuando exista tensión muscular refleja con manifestación de dolor intenso, solo será posible obtener información sobre la situación de los ligamentos con una exploración bajo anestesia.

EXPLORACIÓN DE LA MOVILIDAD MEDIOLATERAL

Se fija la pierna del paciente entre el antebrazo y la cadera, de esta forma se fuerza la posición en valgo o en varo, a la vez que se palpa el espacio articular interno y externo.

El Test debe efectuarse con la rodilla en flexión de 30°.



TEST DEL CAJON ANTERIOR Y POSTERIOR

El Test del cajón anterior debe realizarse en una posición de flexión de rodilla de 90° y, con la musculatura relajada, tirando de la tibia en dirección ventral.

Un claro deslizamiento anterior puede significar una rotura del ligamento cruzado anterior. La musculatura debe estar relajada para que el examen sea correcto.

En



caso de ruptura completa del ligamento cruzado posterior, no es difícil reconocer el cajón posterior, ya que se presenta espontáneamente y se aprecia de forma clara al compararla con el otro lado.

CONDICIONES A LAS QUE ESTÁ SUJETA LA PRÓTESIS

La prótesis está sujeta a las siguientes influencias ó condiciones:

- a) Condiciones Fisiológicas.
- b) Condiciones Biomecánicas.
- c) Condiciones Mecánicas.

CONDICIONES FISIOLÓGICAS:

Describen tanto la situación general del paciente como los datos específicos pato-fisiológicos del muñón amputado.

Entre los datos fisiológicos que influyen sobre la prescripción general protética se distingue:

- a) Edad.
- b) Sexo.
- c) Complicaciones anexas de los órganos internos (corazón, circulación, sistema digestivo, etc.).
- d) Complicaciones anexas del aparato locomotor (enfermedad de los músculos, de los huesos, de las articulaciones).
- e) Condiciones psíquicas en general.

Entre las condiciones pato-fisiológicas del muñón amputado están las siguientes:

- a) Grado o nivel de amputación.
- b) Técnica de amputación.
- c) Longitud del muñón.
- d) Circulación del muñón.
- e) Condición ósea del muñón.
- f) Consistencia de los tejidos.

- g) Condición muscular.
- h) Alcance de los movimientos.
- i) Condiciones de la piel.
- j) Condiciones de la cicatriz.
- k) Resistencia.
- l) Capacidad de soportar carga.

CONDICIONES BIOMECÁNICAS

Las condiciones biomecánicas se producen por los efectos que influyen mutuamente entre la biología-fisiología del paciente y las leyes de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo (estática y cinética).

Esas se transmiten de la prótesis al suelo y del suelo al paciente (reacción al suelo).

Las condiciones biomecánicas influyen además sobre la cinemática del paciente (es decir sobre la descripción del movimiento, o la forma de andar).

Para la prescripción de una prótesis se toman en cuenta:

- a) Las condiciones fisiológicas.
- b) El medio ambiente (puesto de trabajo, condiciones en su lugar de habitación, entretenimientos, deportes).
- c) Los requerimientos esperados de la prótesis (prótesis de trabajo, cosmética, para el tiempo libre, prótesis especial para deporte).
- d) Selección de los componentes bajo las condiciones de los criterios arriba mencionados.
- e) Descripción del diseño de la cuenca.
- f) Descripción de construcciones especiales necesarias.
- g) Análisis de locomoción (andando, parado, ejercicios de caída, deportes, etc.).
- h) Valoración.
- i) Resultados a largo plazo.

Además de lo antes mencionado, el técnico necesita los siguientes datos para la elaboración de una prótesis:

- a. Medidas.
- b. Toma de medida enyesada.
- c. Notas sobre condiciones especiales.
- d. Lista de piezas de componentes.
- e. Capacidad de soportar carga.

CONDICIONES MECÁNICAS

Son determinadas por las fuerzas biomecánicas, que actúan sobre la prótesis.

Entre ellas se encuentran:

Fuerzas de tracción - tensión, de presión, de flexiones, de torsión y momento de rotación a las que los componentes protéticos están sometidos.

En el estudio específico bajo prueba mecánica de los componentes se examinan sus características con ayuda de máquinas de prueba.

Este estudio no incluye al “factor biológico humano”, pero investiga sus valores máximos y continuos de resistencia.

Las condiciones escogidas equivalen a las condiciones reales de vida del paciente o mayores en un porcentaje de seguridad.

De esta manera se examinan las condiciones mecánicas (valores límites de carga, resistencia a corto plazo y de carga continua, desgaste, etc.) y los resultados se trasladan a la construcción.

¿QUE ES LO QUE EL ORTESISTA PUEDE HACER?

Maximizar la productividad mientras aumenta la eficacia y calidad del servicio que ofrece.

Como debe ser una prescripción para una ortesis:

La prescripción ideal debe de ser:

1. Directamente por el médico.
2. Con el detalle de la fabricación (ortesis funcionales o de soporte).
3. Para el Tratamiento de la patología.

Debe incluir:

- a. Nombre del Paciente. Edad, sexo y diagnóstico.
- b. Descripción de ortesis, objetivo del Tratamiento y una pequeña justificación.
- c. Identificación del Médico.

El tratamiento ortésico global debe considerar.

- a. Objetivo de la ortesis.
- b. Los grados de rango de movimiento que serán alterados o afectados.
- c. Las fuerzas necesarias para lograr los objetivos deseados.

ORTESIS SERVICIOS DE FABRICACIÓN

Cuatro principales grupos involucrados:

1. El Consumidor.
2. El que prescribe.
3. El ortesista.
4. Fabricante o proveedor.

El objetivo de la prescripción sigue las siguientes metas:

- a. Descanso.
- b. Inmovilización.
- c. Protección de la articulación.
- d. Control.
- e. Asistencia al movimiento.
- f. Respuesta dinámica.
- g. Corrección.

CARACTERISTICAS DE LAS ORTESIS

Las características ideales de una ortesis deben ser las siguientes:

- a) Objetivo o meta del tratamiento
- b) Bajo peso.
- c) Estándares correctos de fabricación.
- d) Rápido proceso y tiempo de fabricación.
- e) Ajustable.
- f) Cosmético.
- g) Higiene.
- h) De aplicación o respuesta clínica.
- i) Segura.
- j) Aceptación por parte del usuario.

EVALUACIÓN DE PACIENTES QUE NECESITAN ORTESIS

Se deben tomar los datos generales con la información del usuario para saber si necesita ó no de una ortesis, entre ellos están:

- a. Historia general.
- b. Historia social.
- c. Empleo.
- d. Crecimiento y desarrollo.
- e. Estatus general de salud.
- f. Hábitos sociales / salud historia familiar.
- g. Historia clínica.
- h. Examen físico y funcional.
- i. Condición actual.
- j. Razón principal de visita.
- k. Estatus funcional y nivel de actividad.
- l. Medicación.
- m. Otros exámenes clínicos.

Al terminar ésta evaluación estaremos completamente seguros si el usuario necesita de nuestros servicios.

GLOSARIO

Angiopatía:

Termino general para las enfermedades de los vasos.

Articulación:

Unión de uno o más huesos.

Artrodesis:

Fijación quirúrgica de una articulación.

Bipedestación:

Estación bípeda.

Cirugía:

Rama de la medicina que trata las enfermedades y accidentes total o parcialmente por procedimientos manuales u operatorios.

Colgajo:

Masa de tejidos separada incompletamente del cuerpo.

Claudicación:

Cojera, trastorno discontinuo de una función.

Diagnóstico:

Parte de la medicina que tiene por objeto identificar una enfermedad fundándose en los síntomas de ésta.

Edema:

Acumulación abundante de líquido seroalbuminoso en tejido celular debida a diversas causas.

Enfermedad:

Alteración ó desviación del estado fisiológico normal en una o varias partes del cuerpo, de etiología en general conocida, que se manifiesta por síntomas y signos característicos y cuya evolución es mas ó menos previsible.

Eritema:

Es un síntoma que aparece en situaciones fisiológicas (enrojecimiento, y reacción al calor) y patológicas. Enrojecimiento persistente de la piel y las mucosas generalizado o localizado debido a vasodilatación y congestión capilar.

Etiología:

Parte de la medicina que tiene por objeto el estudio de las causas de las enfermedades.

Etiopatogenia:

Modo de obrar las causas en los procesos patológicos.

Flácido:

Débil, laxo, blando.

Fisiopatología:

Estudio de la ciencia de las funciones en el curso de la enfermedad y de las modificaciones que sufren a causa de ésta.

Hemostasia:

Detención natural o quirúrgica de una hemorragia. En la hemostasia natural el vaso sanguíneo se contrae, restringiendo el flujo de sangre, las plaquetas taponean la abertura y liberan sustancias químicas esenciales para la coagulación.

Isquemia:

Detención de la circulación arterial en una parte y estado consecutivo de ésta.

Miotomía:

Sección o disección de los músculos.

Muñón:

Porción de un miembro amputado comprendida entre la superficie de sección y la articulación próxima.

Ortesis:

Dispositivo ortopédico aplicado al cuerpo, el cual previene posiciones viciosas.

Osteotomía:

Incisión o sección quirúrgica de un hueso.

Parálisis:

Pérdida del movimiento de una o varias partes del cuerpo.

Patógeno:

Productor ó causante de enfermedad.

Patología:

Rama de la medicina que estudia las enfermedades y los trastornos que producen en el organismo.

Preventivo:

Profiláctico.

Prótesis:

Rama de la terapéutica quirúrgica que tiene por objeto reemplazar la falta de un órgano ó parte, por uno artificial.

Prurito:

Sensación procedente de la piel que produce el deseo de rascado. También se le llama así a las alteraciones cutáneas caracterizadas por esa sensación, el picor o escozor se produce por la irritación de las terminales nerviosas sensitivas.

Rehabilitación:

Readquisición por tratamientos apropiados de la actividad profesional perdida por diversas causas: traumatismos, enfermedades.

Séptico:

Que produce putrefacción ó es producido por ella, en un sentido más amplio, infeccioso, no aséptico.

Tenotomía:

Sección de un tendón, operación que tiene por objeto cortar un tendón para abolir su función o aumentar su longitud.

Tratamiento:

Conjuntos de medios de toda clase, higiénicos, farmacológicos y quirúrgicos, que se ponen en práctica para la curación o alivio de las enfermedades.

Traumatismo:

Término general que comprende todas las lesiones internas o externas provocadas por una violencia exterior.

Tono:

Grado normal de tensión o vigor. Estado de elasticidad de un tejido normal y su aptitud para cumplir su función en respuesta a un estímulo ordinario.

Tono muscular:

Estado de tensión de los músculos en reposo, por lo que se contrarrestan, mientras se hallan inervados normalmente.

Tumor:

Tumefacción ó hinchazón morbosa. Neoformación de tejido en la que la multiplicación de las células no está totalmente controlada por los sistemas reguladores del organismo y que puede tener un carácter progresivo.

Vacuna:

Preparación antigénica específica, cuya administración provoca en el organismo la inmunización activa contra una determinada enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Baehler, Andre-R.; *Técnica Ortopédica: Indicaciones*. Tomo 1, Masson Editorial.
2. Hoppenfeld, Stanley; *Exploración Física de la Columna y las Extremidades*. Editorial El Manual Moderno, S.A de C.V México D.F 1979.
3. Salter, Robert B.; *Trastornos y Lesiones del Sistema Musculoesquelético*. Editorial Masson, S.A. Barcelona 2000.
4. Carrera de Técnico en Ortesis y Prótesis; *Biomecánica. UDB-GTZ* El Salvador 1999.
5. Viladot, R., Cohí, O., Clavell, S.; *Ortesis y Prótesis del Aparato Locomotor 2.2. Extremidad Inferior*, Editorial Masson S.A. Barcelona 1989.
7. Daniels Lucille; *Pruebas Funcionales Musculares*. Cuarta Edición. Editorial Interamericana México D.F. 1985.