



**PROCESO DE FABRICACIÓN DE DISPOSITIVOS
ORTOPÉDICOS PARA LA MARCHA
ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE Y PRÓTESIS TRANSTIBIAL
ENDOESQUELÉTICA TIPO KBM.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
ELABORADO PARA LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS.**



**PARA OPTAR AL GRADO DE.
TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS**

**POR:
JOSÉ RAMÓN ULACIO PEÑA.**

**FEBRERO DEL 2007.
SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA**

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

ING. YESENIA XIOMARA MARTÍNEZ OVIEDO

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

TEC. GILBERTO ABARCA ZALDIVAR

JURADO EXAMINADOR

TEC. GUADALUPE AVELAR

ING. EVELIN MENA DE SERMEÑO

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACION

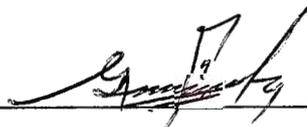
**PROCESO DE FABRICACIÓN DE DISPOSITIVOS
ORTOPEDICOS PARA LA MARCHA
ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE Y PROTESIS TRANSTIBIAL
ENDOSQUELETICA TIPO KBM**



INGA. EVELIN DE SERMEÑO
JURADO



TEC. GUADALUPE BEATRÍZ AVELAR
JURADO



TEC. GILBERTO ABARCA ZALDIVAR
ASESOR

INDICE

Introducción.....	7
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos.....	8
Alcances.....	9
Limitaciones.....	9
Agradecimiento.....	10

CAPITULO I

CASO # 1.....	12
1. Historia clínica.....	12
1.1 Datos generales.....	12
1.2 Diagnóstico por el cual se refiere.....	12
1.3 Consulta por.....	12
1.4 Anamnesis.....	12
1.5 Antecedentes personales.....	13
1.6 Antecedentes familiares.....	13
1.7 Nivel socio económico.....	13
1.8 Examen físico.....	13
1.9 Inspección del muñón.....	14
1.9.1 Ligamentos.....	14
1.9.2 Evaluación muscular y rango de movimiento.....	14
1.9.3 Plan protésico.....	15

CAPITULO II

2 MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 Generalidades sobre amputaciones.....	16
2.2 Causas de amputación.....	17
2.2.1 Problemas congénitos.....	17
2.2.2 Traumas.....	17
2.2.3 Problemas vasculares.....	18
2.2.4 Pie diabético.....	18
2.2.5 Lesiones tumorales.....	19
2.2.6 Infección.....	19

2.3	Incidencia.....	19
2.4	Características ideales de un muñón transtibial.....	20
2.5.	Objetivos primordiales de toda prótesis de miembro inferior.....	20
2.5.1	Aspectos funcionales.....	20
2.5.2	Aspectos estéticos.....	20
2.5.3	Aspecto psicológico.....	20
2.6	Principales funciones que debe cumplir una prótesis.....	21
2.6.1	Capacidad de apoyo estático.....	21
2.6.2	Capacidad de apoyo dinámico.....	21
2.6.3	Capacidad de acoplamiento.....	21
2.7	Condiciones a las que esta sujeta la prótesis.....	21
2.7.1	Condiciones fisiológicas.....	22
2.7.2	Condiciones biomecánicas.....	22
2.7.3	Condiciones mecánicas.....	24
2.8	Amputación transtibial áreas de carga y descarga.....	25
2.8.1	Áreas sensibles a la carga.....	26
2.8.2	Áreas del muñón que permiten carga.....	27
2.9	Alineación de la cuenca.....	28
2.10	Alineación de la prótesis.....	29

CAPITULO III

3.	Proceso de elaboración de una prótesis transtibial.....	31
3.1	Fabricación de una prótesis.....	31
3.1.1	Liberación y toma de medidas.....	31
3.2	Toma del molde negativo.....	32
3.2.1	Primera fase.....	32
3.2.2	Segunda Fase.....	33
3.2.3	Tercera fase.....	34
3.3	Vaciado del molde negativo.....	35
3.4	Modificación del molde positivo.....	36
3.5	Prueba de termoconformado.....	36
3.6	Elaboración de la cuenca suave.....	36
3.7	Proceso de fabricación de la cuenca rígida.....	37
3.7.1	Colocación de la bolsa de PVA.....	37

3.7.2	Colocación de los textiles.....	38
3.7.3	Colocación de la segunda bolsa de PVA.....	38
3.7.4	Laminación con resina.....	38
3.7.5	Determinación y ejecución de los cortes.....	39
3.8	Ensamble de componentes.....	39
3.8.1	Alineación de banco.....	39
3.8.2	Alineación estática.....	40
3.8.3	Alineación dinámica.....	40
3.9	Conformación de la cosmesis.....	41
3.10	Entrega y recomendaciones al usuario.....	41
4.	Costos de materia prima.....	42
4.1	Costos de producción	43
4.2	Costos de mano de obra.....	43
4.3	Costos directos.....	43
4.4	Costos indirectos.....	43
4.5	Costos total de producción.....	44

CAPITULO V

CASO # 2

5.	HISTORIA CLÍNICA.....	45
5.1	Datos generales.....	45
5.2	Diagnóstico por el cual se refiere.....	45
5.3	Consulta por	45
5.4	Anamnesis.....	45
5.5	Antecedentes personales.....	46
5.6	Antecedentes familiares.....	46
5.7	Nivel socioeconómico.....	46
5.8	Examen físico.....	46
5.9	Fuerza muscular y rango articular.....	47
5.9.1	Plan terapéutico.....	48
5.9.2	Prescripción.....	48

CAPITULO VI

6.	MARCO TEÓRICO.....	49
6.1	Generalidades sobre la poliomielitis.. ...	49
6.2	Descripción de la enfermedad.....	49
6.3	Etiología.....	49
6.4	Manifestaciones clínicas.....	49
6.5	Fases de la poliomielitis.....	50
6.6	Fenómenos clínicos.....	51
6.6.1	Parálisis flácida.....	51
6.6.2	Disturbios tróficos circulatorios y cutáneos.....	51
6.7	Disimetría de las extremidades.....	52
6.8	Localizaciones frecuentes de la poliomielitis.....	55
6.8	Deformidades mas comunes.....	55

CAPITULO VII

7.	Tratamiento de la poliomielitis.....	56
7.1	Período de regresión	56
7.2	Período de la secuela permanente.....	56
7.2.1	Intervención sobre músculos y tendones.....	56
7.2.2	Intervenciones sobre articulaciones.....	56
7.2.3	Intervenciones sobre los huesos.....	57
7.3	Orientaciones quirúrgicas.....	57
7.3.1	Miembro superior.....	57
7.3.2	Tronco.....	57
7.3.3	Miembro inferior.....	57
7.4	Medidas preventivas.....	58
7.5	Erradicación de la poliomielitis.....	58

CAPITULO VIII

8	Síndrome post-poliomielitis.....	59
8.1	Definición.....	59
8.2	Causas.....	59
8.3	Manifestaciones clínicas.....	60

8.4	Diagnóstico	60
8.5	Tratamiento.....	60

CAPITULO IX

9.	Ortesis.....	62
9.1	Alcances usuario KAFO.....	62
9.2	Ortesis más comunes en miembro inferior.....	63
9.3	Efectos secundarios de la ortesis.....	63
9.4	Mecanismos de acción de las ortesis.....	64
9.5	Biomecánicos.....	64
9.5.1	Restringiendo la rotación.....	64
9.5.2	Reduciendo la fuerza de cizalladura.....	64
9.5.3	Controlando la línea de acción.....	65
9.5.4	Reduciendo la carga axial.....	65
9.6	Neurofisiológicos.....	65
9.7	Función de las ortesis.....	65
9.7.1	Principales funciones de las ortesis.....	66
9.8	Alineación de banco de un KAFO.....	67
9.8.1	Vista sagital.....	67
9.8.2	Vista frontal.....	67
9.8.3	Alineación estática.....	67
9.8.4	Alineación dinámica.....	67
9.9	Fases para la elaboración de un KAFO.....	68
9.9.1	Toma del molde negativo.....	70
9.9.2	Vendaje.....	70
9.9.3	Elaboración del molde positivo.....	71
9.9.4	Modificación del molde positivo.....	71
9.9.5	Alineación del molde positivo.....	71
9.10	Termoconformado.....	72
9.11	Adaptación y ajuste de barra.....	73
9.12	Paralelismo.....	73
9.13	Prueba dinámica.....	74
9.14	Acabados finales.....	74
9.15	Entrega.....	74

CAPITULO X

10.	Costos de materia prima.....	75
10.1	Gastos de producción.....	75
10.2	Costos de mano de obra.....	76
10.3	Costo directos.....	76
10.4	Costos indirectos.....	76
10.5	Costos total de producción.....	76

CAPITULO XI

11.	Glosario.....	77
12.	Bibliografía.....	81

INTRODUCCIÓN

El presente documento plasma la trayectoria del conocimiento en el estudio de la carrera de Ortesis y Prótesis, formando así el trabajo teórico de graduación.

Presentando un resumen de dos casos diferentes, fundamentados en base a la teoría del estudio clínico de ambos usuarios, teniendo como finalidad la descripción del proceso de fabricación de una prótesis transtibial endoesquelética tipo Kondylen-Bettung-Munster (KBM), y una ortesis rodilla tobillo pie (KAFO); debidamente documentados, las cuales se han implementado parte de lo aprendido en el periodo académico, brindándole así a los usuarios componentes ortesicos y prótesicos que estén aptos a las necesidades fisiológicas de cada uno de ellos.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un documento que describa los procesos de fabricación de una ortesis rodilla tobillo pie. (KAFO) y una prótesis transtibial endoesquelética tipo KBM, aplicando conocimientos teóricos y prácticos, adquiridos en el transcurso de la carrera técnico en Ortesis y Prótesis.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir los casos que presentan cada uno de los usuarios.

Elaborar una ortesis funcional y adecuada de rodilla, tobillo, pie, para usuario con secuelas de poliomielitis.

Elaborar una prótesis transtibial endoesquelética tipo KBM, para amputación del miembro inferior derecho.

ALCANCES

ALCANCES USUARIO PRÓTESIS

Se le devolvió la imagen corporal del miembro perdido

Se logró la independencia en las actividades de la vida diaria

Se mejoró el patrón de marcha

ALCANCES USUARIO ORTESIS

Se proporcionó una ortesis que le permitió mejorar la deambulación

Se redujo el valgo de rodilla izquierda

LIMITACIONES

No se presentó ninguna limitación de componentes, ni de tiempo ya que dichos usuarios asistieron a su cita puntualmente.

A MIS AMIGOS EN VENEZUELA

Al Doctor Carpio, Señora Alba Rosa, Fernando, a los técnicos Pérez, Alvarado, Zamora Bravo; y al Sr. Caruci.

A MIS MAESTROS

Por todos los conocimientos que he adquirido a través de ustedes.

AL DEPARTAMENTO DE ORTESIS Y PRÓTESIS

Por que se preocupan por el desarrollo profesional de los estudiantes.

A MIS COMPAÑEROS

A todos y cada uno de ellos, gracias por brindarme la amistad en todo el sentido de la palabra.

¡Infinitamente Gracias!

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por brindarme la oportunidad de estudiar la carrera de Ortesis y Prótesis por guiarme y permitirme culminar mis estudios, por estar siempre a mi lado aun en los momentos mas difíciles en los tres años fuera de mi país.

A MIS PADRES

Por guiarme por el camino del bien, por sus buenos consejos, por sus buenas vibras, por estar siempre conmigo.

A MIS HERMANAS /OS

Gracias por estar siempre pendiente de mi, por su invaluable apoyo y sus constantes palabras de aliento.

A MIS TIOS

Gracias por sus consejos.

A MIS CUÑADOS /AS

Por su valiosa ayuda.

A MI NOVIA

Por su apoyo incondicional, gracias por siempre estar aquí.

CAPITULO I

1. HISTORIA CLÍNICA

1.1 DATOS GENERALES

NOMBRE: Walter Orlando Romero.

EDAD: 56 años.

SEXO: Masculino.

NACIONALIDAD: salvadoreño.

OCUPACIÓN: Fotógrafo profesional.

TELEFONO: 2242-8998.

ESTADO CIVIL: Viudo.

DOMICILIO: Prados de Venecia, grupo 34 pasaje 19, casa # 11.

1.2 DIAGNÓSTICO POR EL CUAL SE REFIERE

Amputación transtibial, tercio medio en Miembro inferior derecho.

1.3 CONSULTA POR

Elaboración de una prótesis con anclaje supracondilar tipo KBM.

1.4 ANAMNESIS

Usuario de 56 años de edad, se presenta al departamento de Ortesis y Prótesis con diagnóstico de amputación transtibial derecha por causa traumática.

El día 12 de junio de 1999, sufrió la pérdida de la extremidad inferior derecha, quedando su pierna politraumatizada.

Dicho usuario manifiesta "Quedé conciente de lo que me estaba aconteciendo, sabía que iba a perder mi pierna". fué trasladado al Hospital Rosales, un día después, el 13 de junio se le realizó la amputación del miembro inferior derecho.

Al año y medio de la amputación, se le prescribe su primera prótesis, recibiendo entrenamiento de marcha durante dos meses, la cual utilizo por cinco años, el mes de noviembre del año 2006, se presenta al Departamento de Ortesis y Prótesis, donde actualmente se le elabora una prótesis tipo KBM.

1.5 ANTECEDENTES PERSONALES

No contributorio.

1.6 ANTECEDENTES FAMILIARES

No contributorio.

1.7 NIVEL SOCIO ECONÓMICO

Padre de cinco hijos, vive en zona urbana, posee todos los servicios con fácil acceso a rutas urbanas e interpartamentales

1.8 EXAMEN FÍSICO

Peso: 215 libras.

Estatura: 1.63cm.

Sensorio: Usuario orientado en tiempo y espacio.

Simetría: Conservada.

Equilibrio: Bueno en bipedestación y sedestación

1.9 INSPECCIÓN DEL MUÑÓN

Nivel de amputación: Tercio medio.

Longitud del muñón con tejido: 26 cm.

Circulación: Posee buena circulación.

Condición del muñón: Buena palanca, forma triangular, piel sana, con cicatriz antero distal de forma transversal.

1.9.1 LIGAMENTOS

Cruzados y colaterales estables.

1.9.2 EVALUACIÓN MUSCULAR Y RANGOS DE MOVIMIENTO

Articulación	Miembro inferior izquierdo			Miembro inferior derecho		
	Rango de movimiento normal	Rango de Movimiento Del usuario	Fuerza muscular Escala de 0 a 5	Rango de movimiento normal	Rango de Movimiento Del usuario	Fuerza muscular Escala de 0 a 5
Flexión	135°	135°	5	135°	135°	5
Extensión	30°	30°	5	30°	30°	5
Abducción	45° a 50°	45°	5	45° a 50°	40°	5
Aducción	20° a 30°	20°	5	20° a 30°	20°	5
Rot. ext.	45°	40°	5	45°	40°	5
Rot.int.	35°	30°	5	35°	30°	5
Articulación	Miembro inferior izquierdo			Miembro inferior derecho		
Rodilla						
Flexión	135°	130°	5	135°	130°	5
Extensión	0° a 10°	0°	5	0° a 10°	0°	5

Articulación						
Tobillo	Miembro inferior izquierdo			Miembro inferior derecho		
Ext. plantar	50°	30°	5	5	-	-
Flexión dorsal	20°	15°	5	5	-	-

1.9.3 PLAN PROTÉSICO

Prótesis transtibial.

Pie SACH.

Componentes modulares.

Cuenca blanda de pelite

Cuenca rígida de resina tipo KBM.

Espuma cosmética

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 GENERALIDADES SOBRE AMPUTACIONES

Definiremos la amputación como la resección completa y definitiva de una parte o la totalidad de una extremidad, puede ser adquirida por diferentes causas, debiéndose reservar sólo para cuando se han agotado todas las medidas tendientes a preservar la extremidad.

La amputación ha dejado de ser una cirugía o procedimiento estrictamente mutilante y ha pasado a ser una cirugía que podría ser denominada reconstructiva, ya que su objetivo, además de retirar la extremidad afectada, es el de proveer la posibilidad de rehabilitación y para lograr esto se hace necesario buscar siempre una extremidad residual óptima para la adaptación de una prótesis que, conjuntamente con un adecuado programa de manejo interdisciplinario y de rehabilitación, logre suplir de la mejor manera la función perdida.

La amputación está indicada en todas aquellas circunstancias que lesionen a tal grado la vitalidad, estructura o función de una extremidad que la hagan no viable o funcional, o que de esta manera indirecta deterioren el estado general del usuario poniendo en riesgo su supervivencia.

De acuerdo con las diversas causas de amputación es evidente que puede presentarse en cualquier momento de la vida afectando al niño, al adulto o al anciano y originando dificultades que dependen primordialmente del tipo de personalidad y no del tipo de amputación, haciendo que un individuo con una pérdida física menor tenga mayores dificultades de adaptación que uno con pérdidas mayores.

2.2 CAUSA DE AMPUTACIÓN

2.2.1 PROBLEMAS CONGÉNITOS

Las lesiones congénitas de las extremidades, determinan procedimientos de amputación tendientes a eliminar la extremidad frecuentemente rudimentaria y no funcional, el objetivo es dar la posibilidad de adaptación de una prótesis y brinde la oportunidad de desarrollar la función de la cuál el usuario carece y además del manejo del componente estético, tan evidente en estas alteraciones.

Problemas congénitos del sistema músculo esquelético por ejemplo la pseudo-artrosis congénita de la tibia, posterior a procedimientos infructuosos para la preservación de la extremidad y la restauración de su función.

2.2.2 TRAUMA

Es una de las causas más frecuentes de amputación. En este grupo debemos distinguir diferentes circunstancias:

- Lesiones severas por aplastamiento.
- Lesiones traumáticas con lesión vascular sin posibilidad de reparación quirúrgica, originando isquemia de la extremidad.
- Fracturas abiertas que cursan con infección que no se puedan controlar o con lesiones de partes blandas que sean irreparables y que originen una extremidad no funcional, por ejemplo lesiones de nervios periféricos causadas por lesiones por arma de fuego.

→ Síndromes compartimentales que originen lesión isquémica y necrosis de tejidos profundos y por último secuelas o complicaciones de fracturas como pueden ser las pseudo-artrosis definitiva, osteomielitis o severos acortamientos y extremidades no funcionales.

Finalmente dentro del grupo de trauma existen lesiones por calor, frío o quemaduras por electricidad que pueden llegar a ser también causa de amputación.

Cuando nos encontramos ante una extremidad severamente traumatizada, siempre se debe evaluar la posibilidad de preservarla.

2.2.3 PROBLEMAS VASCULARES

Afectando primordialmente al usuario de la tercera edad, la enfermedad vascular arteriosclerótica es una importante y frecuente causa de amputación por problemas isquémicos de las extremidades. La amputación se debe reservar para los casos en los cuales no es posible realizar procedimientos médicos o quirúrgicos de revascularización.

Cuando hay una enfermedad vascular periférica grave con gangrena, la amputación por encima del nivel donde existe todavía una circulación suficiente puede ser necesaria para salvar la vida, para aliviar el dolor y para permitir al usuario llevar una vida más normal con un miembro artificial.

2.2.4 PIE DIABÉTICO

Hace referencia al pie como aquella suma de circunstancias que afectan los pies de los usuarios diabéticos, involucra componentes de neuropatía con trastornos severos de sensibilidad y propiocepción, así como alteraciones vasculares que conlleven en estos casos un riesgo de amputación para la erradicación de procesos isquémicos, necrosis e infección que ponen en peligro la estabilidad y la vida del usuario.

2.2.5 LESIONES TUMORALES

Aunque la amputación siempre ha tenido un recurso para la erradicación de una lesión tumoral del sistema músculo esquelético y de hecho son dichas lesiones causa frecuente de amputación, la tendencia actual por fortuna cada día más realizable es la de cirugías de resección local de la lesión tumoral, acompañadas de procedimiento de salvamento y reconstrucción de la extremidad afectada.

2.2.6 INFECCIÓN

Procesos infeccioso severos como la gangrena gaseosa, la fascitis necrotizante y la osteomielitis crónica pueden llegar a ser también causa de amputaciones, afectan sobre todo a la población adulta joven y tienen que ver frecuentemente con problemas traumáticos.

2.3 INCIDENCIA

Siendo las lesiones traumáticas y sus complicaciones o secuelas una de las causas más importantes de amputación; está guarda relación con la actividad laboral, ya que un gran número de amputaciones, principalmente de la extremidad superior, se originan en accidentes de trabajo.

En la medida que las poblaciones son más desarrolladas la situación de incidencia de amputación varía presentándose un mayor grupo de amputados en la edad adulta y en la vejez debido al aumento de la longevidad, enfermedades vasculares y diabetes; a su vez se presenta una disminución en la presencia del trauma tanto laboral como general.

2.4 CARACTERÍSTICAS IDEALES DE UN MUÑÓN TRANSTIBIAL

- Libre de dolor
- Buena longitud
- Sin queloides
- Con arcos de movimiento completo
- Buena fuerza muscular
- Capaz de recibir carga y sostener la prótesis
- Sin contracturas
- Sin neuromas
- Soportar contacto total
- Sensibilidad conservada
- Piel sana.

2.5 OBJETIVOS PRIMORDIALES DE TODA PRÓTESIS DE MIEMBRO INFERIOR.

2.5.1 ASPECTO FUNCIONAL

Para lograr la bipedestación, la marcha y otras actividades de la vida diaria.

2.5.2 ASPECTO ESTÉTICO

Para reparar el aspecto corporal externo cuando se esta sentado, de pie o en marcha.

2.5.3 ASPECTO PSICOLÓGICO

Para lograr una restitución de la imagen corporal tanto interna como externa.

2.6 FUNCIONES PRIMORDIALES QUE DEBE CUMPLIR UNA PRÓTESIS

2.6.1 CAPACIDAD DE APOYO ESTÁTICO

En bipedestación debe tener la capacidad de transmitir desde el muñón hasta el suelo las fuerzas estáticas generadas por el peso corporal y transmitir así el equilibrio del mismo.

2.6.2 CAPACIDAD DE APOYO DINÁMICO

Durante la marcha u otras actividades de la vida diaria la prótesis debe de ser capaz de soportar cargas dinámicas del peso corporal y de la inercia durante la fase de apoyo y oscilación de la marcha.

Capacidad de amortiguación de las fuerzas mencionadas generadas durante la marcha y otras actividades de la vida diaria.

2.6.3 CAPACIDAD DE ACOPLAMIENTO.

Suspensión muñón cuenca (encaje) para evitar pseudo- artrosis.

2.7 CONDICIONES A LAS QUE ESTA SUJETA LA PRÓTESIS

La prótesis esta sujeta a diferentes factores o condiciones las cuales influyen en la prescripción

- Condiciones físicas
- Condiciones biomecánicas
- Condiciones mecánicas

- Condiciones fisiológicas.
- Estas describen tanto la situación general del usuario como los datos específicos patofisiológico del muñón.

2.7.1 CONDICIONES FISIOLÓGICOS

- Edad
- Sexo
- Complicaciones anexas de los órganos internos (corazón, circulación, sistema digestivo).
- Complicaciones anexas del aparato locomotor (enfermedad de los músculos, huesos y articulaciones)
- Condiciones psíquicas en general.
- Técnica de amputación
- Longitud del muñón
- Consistencia de tejidos
- Condición muscular
- Alcance de los movimientos
- Condiciones de la piel
- Condiciones de la cicatriz
- Resistencia
- Capacidad de soportar carga.

2.7.2 CONDICIONES BIOMECÁNICAS

Las condiciones biomecánicas se reducen por los efectos que influyen mutuamente entre la biología-fisiología del usuario y las leyes de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo (estática y cinética). Las cuales se transmiten de la prótesis al suelo y de este al usuario (reacción al

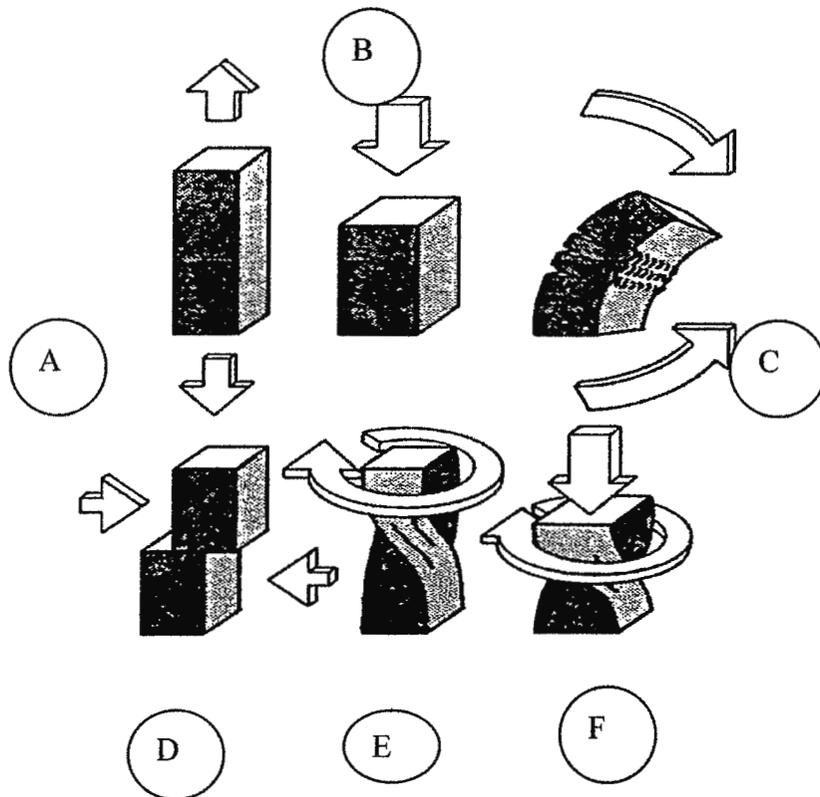
suelo). Las condiciones biomecánicas influyen además sobre la cinética del usuario, y sobre el movimiento en la marcha, entre estas condiciones están:

- Condiciones fisiológicas
- Requerimientos esperados de la prótesis
- Selección de componentes
- Descripción del diseño de la cuenca
- Descripción de condiciones especiales necesarias
- Análisis de la locomoción
- Resultados a largo plazo.

2.7.3 CONDICIONES MECÁNICAS

Son determinadas por las fuerzas biomecánicas, que actúan sobre la prótesis entre ellas se encuentran:

- A) Fuerza de tensión
- B) Fuerza de presión
- C) Fuerza de flexión
- D) Fuerza de cizallamiento
- E) Fuerza de rotación
- F) Momentos de torsión



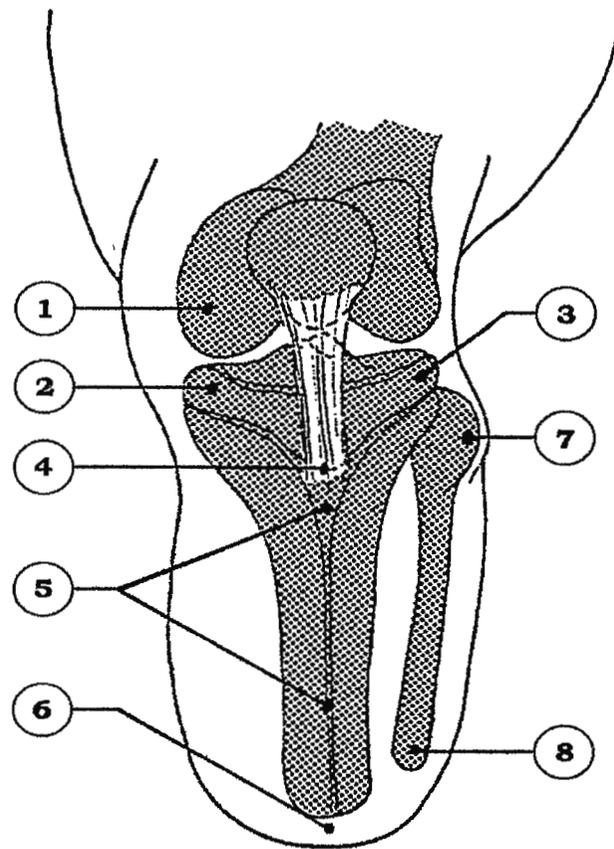
2.8 AMPUTACIÓN TRANSTIBIAL ÁREAS DE CARGA Y DESCARGA

Toda fuerza entre el usuario y la prótesis que se transmiten sobre la superficie de contacto entre el muñón y la cuenca independiente si son de origen estático o dinámico, teóricamente se puede minimizar la presión cuando se maximiza la superficie de apoyo de la cuenca que es el área de soporte, se tiene que:

$$P = \frac{\text{FUERZA}}{\text{ÁREA}}$$

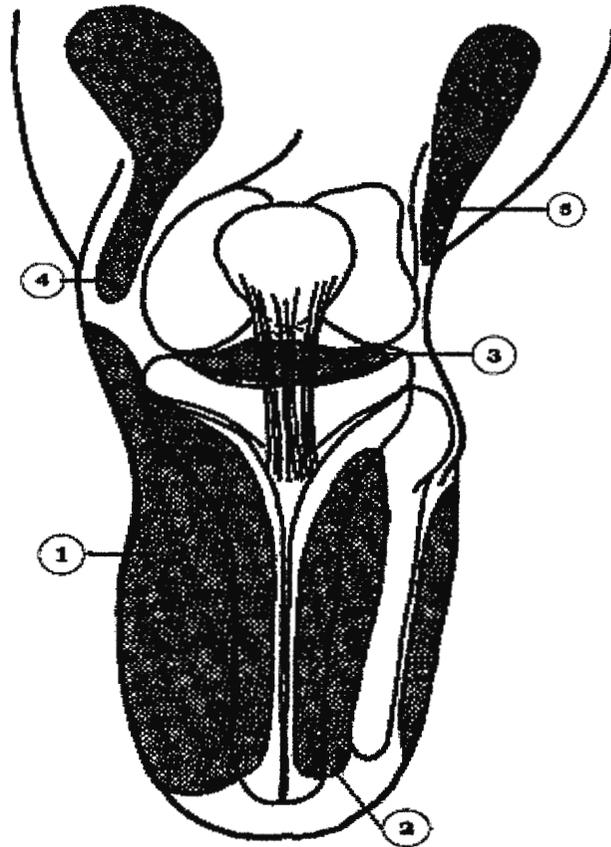
Entonces se puede minimizar la presión si aumentamos el área de soporte, esto es válido en la prótesis por lo tanto a continuación se describe las áreas de carga y descarga en una prótesis transtibial.

2.8.1 ÁREAS SENSIBLES A LA CARGA.

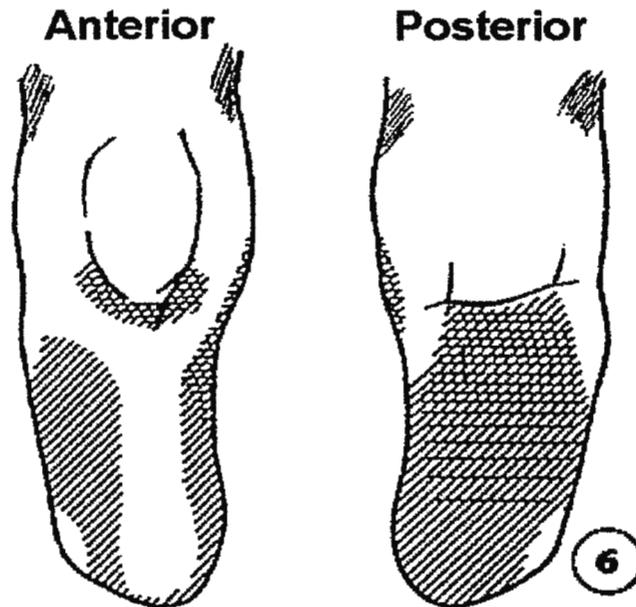


1. Borde de el condilo medial del fémur
2. Tuberosidad medial de la tibia
3. Tuberosidad lateral de la tibia
4. Tuberosidad anterior de la tibia
5. Borde anterior de la tibia
6. Extremo distal de la tibia
7. Cabeza del peroné
8. Extremo distal del peroné

2.8.2 ÁREAS DEL MUÑÓN QUE PERMITEN CARGA



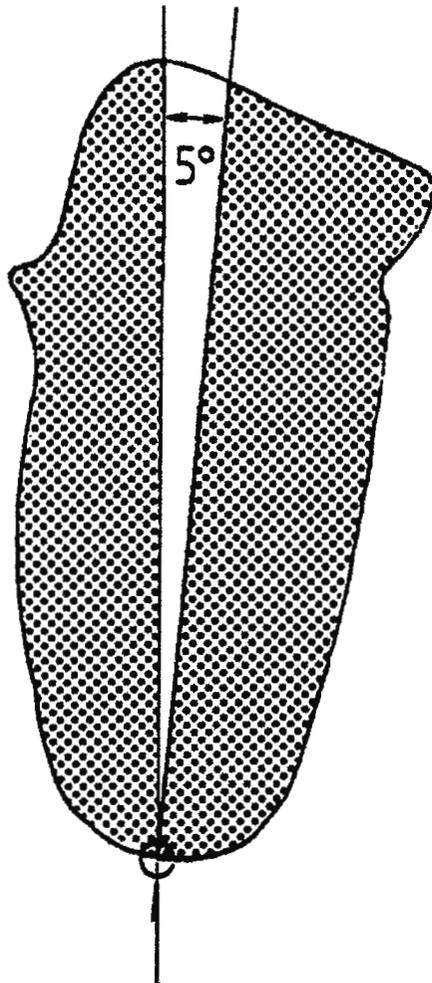
1. Superficie medial completa de la tibia
2. Superficie ínter ósea entre tibia y peroné
3. Tendón rotuliano
4. Superficie medial supracondílea
5. Superficie lateral supracondilar
6. Los grupos de músculos del gastrocnemius-soleus y de la cavidad poplíteica; ambas son áreas de apoyo (en el marco de las dimensiones fisiológicas).



Superficies que pueden ser sometidas a carga

2.9 ALINEACIÓN DE LA CUENCA

Si el muñón no presenta contractura, la construcción básica de la cuenca se hará en una posición de flexión de aproximadamente unos 5 grados, para evitar presiones en el extremo antero distal del muñón.



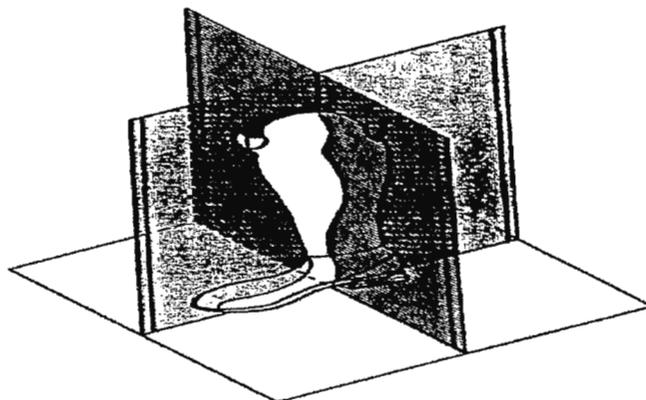
2.10 ALINEACIÓN DE LA PRÓTESIS

Una articulación de rodilla intacta no permite aducción o abducción de la tibia sobre el fémur.

Una cuenca de prótesis transtibial no puede ser construida en abducción ni aducción, si no solamente lo que indique la anatomía del muñón.

Alineación estática de la prótesis transtibial

	Vista sagital	Vista frontal
R O D I L L A	La proyección de la vertical interna y la vertical externa divide la cuenca de la prótesis a la altura de la inserción del tendón patelar, en una mitad anterior y otra posterior	La vertical anterior divide la cavidad de la rótula de la prótesis transtibial, casi simétricamente en una mitad medial y otra lateral. La perpendicular posterior divide la región poplítea de la prótesis en una mitad lateral y otra medial.
P I E	La línea corta un centímetro por delante de 1/3 posterior.	En la vista frontal en el pie la línea vertical se proyecta a través del centro del primer dedo del pie protésico, o en el espacio del primer y segundo dedo. La vertical posterior pasa por el centro del talón y se permite una desviación lateral de 5 mm.



CAPITULO III

3. PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA PRÓTESIS TRANSTIBIAL

3.1 FABRICACIÓN DE UNA PRÓTESIS

- Liberación y toma de medida.
- Vaciado del yeso en el molde negativo; para la obtención del molde positivo.
- Modificación del molde positivo.
- Elaboración de la cuenca suave.
- Elaboración de las bolsas PVA.
- Laminado.
- Realización de los cortes de las paredes de la prótesis.
- Montaje y alineación de banco, estático y dinámico.
- Prueba dinámica con el usuario (alineación dinámica).
- Laminado final.
- Entrega e indicaciones al usuario.

3.1.1 LIBERACIÓN Y TOMA DE MEDIDAS

Se coloca una media de nylon en el muñón, para aislarlo y luego se marcan las siguientes áreas con el lápiz indeleble:

- Cabeza del peroné.
- Rotula y tendón rotuliano.
- Tuberosidad anterior de la tibia.
- Extremo distal de la tibia y peroné.
- Cresta tibial.
- Borde superior del condilo medial del fémur.

Se preparan lengüetas de vendas de yeso (3 capas) para colocarlas en las zonas que se van a liberar, se recortan de acuerdo a las zonas en las que serán colocadas; estas zonas son a lo largo de la cresta tibial, cabeza del peroné extremo distal del peroné y tibia.

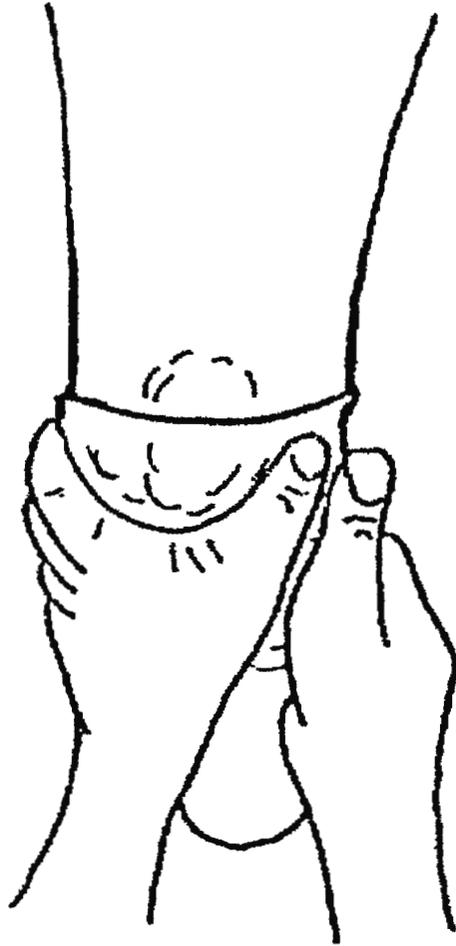
Al fraguar estas lengüetas se les coloca vaselina como aislante para poder retirarlas del molde negativo posteriormente, se realizan marcas a partir del tendón rotuliano a cada 4cm partiendo de proximal a distal.

Luego se procede a las medidas circunferenciales; sobre cada una de las marcas realizadas en las lengüetas.

3.2 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO

3.2.1 PRIMERA FASE

Para la toma del molde negativo el muñón se coloca de 15° a 20° de flexión y el vendaje se hace de proximal a distal. El yeso debe conformarse dando una forma triangular por medio de masajes, es importante además que el condilo medial de la tibia quede bien definido, luego se realiza una presión moderada a cada lado del tendón rotuliano y en la región de la fosa poplítea, al fraguar el yeso, se retira del muñón teniendo en cuenta no deformarlo, se retiran las lengüetas, se marcan las líneas de corte, y se hace un agujero en el extremo distal del molde negativo, posteriormente, se coloca una media en el muñón y se realiza una prueba con el molde negativo, en este momento se verifica el recorte de la cara anterior del negativo, debe coincidir ligeramente arriba del borde inferior de la rótula, se verifica que exista un contacto total, se le pide al usuario que realice movimientos de flexo-extensión aplicando resistencia para determinar si existen puntos de presión y que los cortes no limiten la flexión de rodilla.

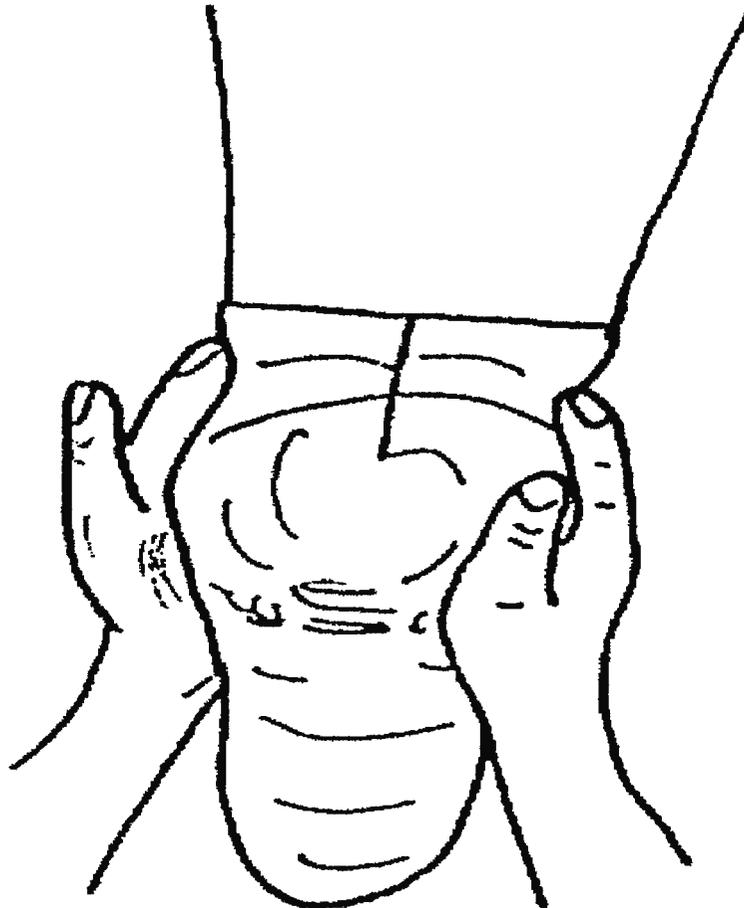


3.2.2 SEGUNDA FASE

Se pide al usuario que flexione el muñón a 90 grados, y luego se verifica que el molde negativo mantenga contacto distal con el muñón, posteriormente se colocan 6 lengüetas con suficiente largo para cubrir la parte posterior de la fosa poplíteica, y se realizan presiones entre los tendones de los músculos flexores de la rodilla (isquiotibiales).

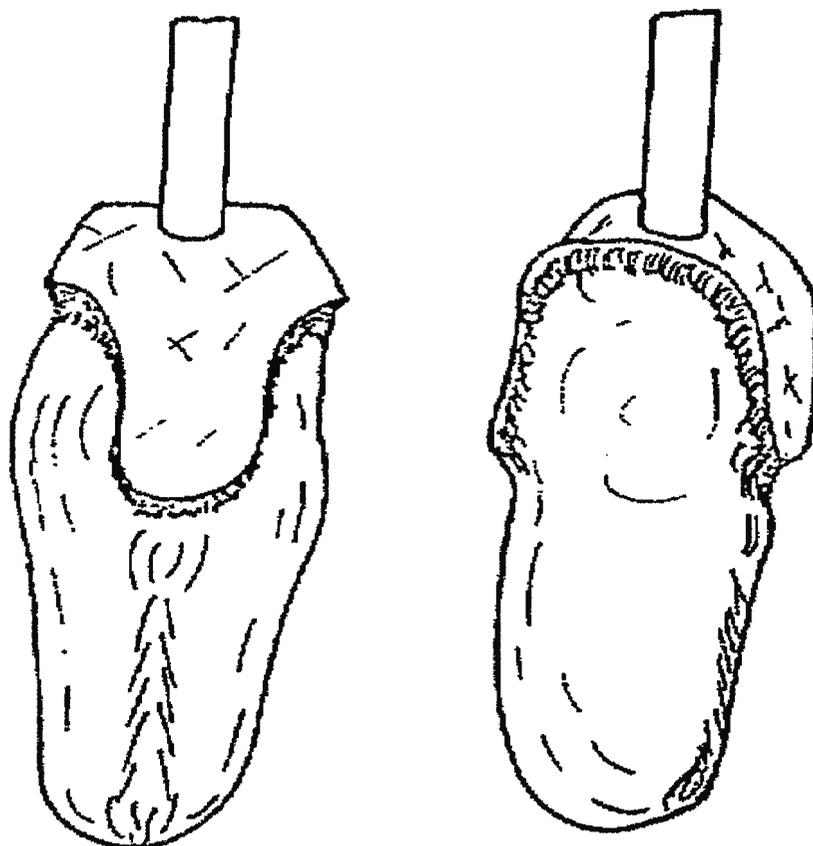
3.2.3 TERCERA FASE

Con el muñón en una posición de 15° a 20° de flexión, se coloca vaselina o cualquier otro aislante sobre la parte proximal del molde negativo, para poder retirar la lengüeta con facilidad, seguidamente se realiza una presión supracondílea, se toman medidas medio laterales supracondilares, se colocan marcas de referencia, se retira el molde negativo y se limpia el muñón, se coloca nuevamente la lengüeta sobre el molde negativo exactamente en la misma posición con la ayuda de marcas de referencias y de esta manera se a conformado el molde negativo.



3.3 VACIADO DEL MOLDE NEGATIVO

- Con vendas de yeso se cubren los bordes superiores a un máximo de 2cm por arriba del borde superior de la rótula.
- Al molde negativo se le coloca en todo su contorno interno agua jabonosa la cual funciona como aislante.
- Se coloca un tubo en el centro del molde negativo, al momento del vaciado del yeso este tubo debe elevarse aproximadamente 5cm y colocarse al centro para no tener obstáculos en la modificación del positivo.
- Se retiran las vendas de yeso y de esta manera se obtiene el molde positivo.



3.4 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

- Se marcan las zonas óseas y las zonas de apoyo.
- Se controlan las medidas del positivo y se verifican con las reportadas en la ficha técnica.
- Se tiene en cuenta las áreas de carga y descarga en un muñón transtibial. Así mismo se verifica la conformación de la cuenca eliminando yeso en la zona posterior y medio lateral ya que permiten carga de peso; por otra parte se conforma la caja posterior a la altura de fosa poplítea.
- Se controla la posición horizontal de los apoyos patelar y poplítea observando desde una vista sagital.
- Se verifican las medidas.
- Finalmente se suaviza el positivo con cedazo o con lija de agua.

3.5 PRUEBA DE TERMOCONFORMADO

- Para obtener una cuenca de prueba se plastifica el molde positivo con polipropileno de 5mm.
- Luego de plastificar el molde positivo, se corta y se suavizan los bordes.
- Se coloca la cuenca en el muñón y se verifica si hay un contacto total, puntos de presión; bajo carga se visualizan la efectividad de las zonas de apoyo y descarga de peso.

3.6 ELABORACIÓN DE LA CUENCA SUAVE

- Se toman medidas circunferenciales en el extremo proximal y en el extremo distal del molde positivo, a estas se le aumenta 1.5 cm también se mide el largo del molde a este se le aumenta aproximadamente 5cm. Con la medida obtenida se elabora el trapecio.
- Los lados del trapecio se le coloca tirro a una distancia de 2cm de los bordes; estos bordes se desbastan a cero; los desbastes son opuestos a las superficies del pelite.

- Se aplica pega sobre estos extremos se retira el tirro, se pegan y se tiene conformado el cono.
- En el positivo en la región distal se elabora un gorro de pelite de 5mm, termo conformándose con la pistola de calor.
- Se coloca talco a toda la superficie interna del cono de pelite y con la pistola de calor se calienta y se coloca sobre el positivo de manera que la costura se ubique en la parte posterior del positivo, se hace presión sobre las áreas de apoyo patelar, la fosa poplítea hasta que se haya moldeado de forma exacta al positivo.
- Se realiza otro gorro sobre la parte distal del muñón, se desbasta a cero y se tiene confeccionada la cuenca suave.

3.7 PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA CUENCA RÍGIDA

3.7.1 COLOCACIÓN DE LA BOLSA PVA

- Verificar que el sistema de succión funcione.
- Antes de colocar la bolsa de PVA hay que humedecerla, para su fácil adaptación.
- El lado brillante de la bolsa debe de quedar en contacto con la cuenca suave.
- Se estira la bolsa PVA cuidadosamente sobre el molde y se fija con la cinta aislante sobre el tubo del aparato de succión.
- Esta bolsa de PVA se utiliza como aislante entre la cuenca suave y la resina.

3.7.2 COLOCACIÓN DE LOS TEXTILES

- Se coloca en primer lugar la felpa
- Se procede a colocar 6 capas de estoquinete tubular de nylon (puede variar).
- Se colocan dos capas de fibra de vidrio en las áreas a reforzar, apoyo patelar y paredes supracondilares.
- A continuación se colocan 3 capas de estoquinete tubular de nylon (puede variar).

3.7.3 COLOCACIÓN DE LA SEGUNDA BOLSA PVA

- Se humedece la bolsa y se coloca con el lado brillante hacia el exterior del molde.
- La costura de la bolsa debe orientarse hacia la región posterior del molde.
- Con cinta aislante se fija la parte baja de la bolsa sobre el plato del sistema de succión.
- La parte superior se deja abierta y se coloca un vaso cónico o embudo.

3.7.4 LAMINACIÓN CON RESINA

- Se prepara la resina según el tamaño del molde.
- Se le aplica pigmento a la resina.
- Se mezcla la resina con el catalizador (por cada 25gramos de resina se aplica 1cc de catalizador) o según las especificaciones del fabricante.
- Se hace el vaciado de la resina dentro de la bolsa de PVA a través del embudo.
- Se deposita la resina lentamente de manera que se distribuya uniformemente
- Se cierra el extremo de la bolsa.
- Se elimina todo aire que se encuentre dentro de la bolsa.
- Se realiza un masaje en el extremo distal del molde ya que en este lugar se tiene una acumulación de estoquinete.
- Se le ayuda a la resina a impregnarse en la fibra de vidrio dando un buen masaje.

3.7.5 DETERMINACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS CORTES

- Se retira el molde del sistema de succión.
- Se dibujan los bordes superiores de la cuenca.
- Para la región anterior se corta a la altura de la mitad de la rótula.
- Para la región posterior ligeramente por arriba de la fosa poplítea de manera que al lijar estos bordes puedan definirse las salidas de los tendones flexores de la rodilla y la fosa poplítea.
- Se cortan con la sierra eléctrica oscilante 1cm por arriba de las marcas ya que la cuenca suave debe sobresalir aproximadamente 5mm.
- Se pulen los bordes.

3.8 ENSAMBLE DE COMPONENTES

- Un tubo modular
- Una abrazadera
- Un adaptador con pirámide para pie
- Una adaptador con pirámide para cuenca
- un pie protésico (SACH)

3.8.1 ALINEACIÓN DE BANCO

- Se inicia el montaje de distal a proximal colocando el pie protésico luego, la pirámide para pie y a ésta se le adaptará el tubo modular el que estará en conexión con la cuenca.
- El siguiente paso es la verificación de la altura de la prótesis que se contempla desde la línea interarticular de la rodilla hasta el piso (no se toma en cuenta el alza y si se toma en cuenta, debe sumársele el espesor de la altura del tacón)
- La línea de plomada en el plano sagital en la cuenca a nivel del apoyo patelar, corta en 50% anterior y 50% posterior, luego se dirige hacia el pie y ésta cae 1cm anterior al 1/3 posterior del pie.

- En el plano frontal la línea de plomada a nivel de la rodilla la divide en 50% medial y 50% lateral, en el pie la línea pasa entre el 1° y 2° dedo.

3.8.2 ALINEACIÓN ESTÁTICA

En esta fase se verifican altura de la prótesis, zonas de presiones si es que existen.

Esta alineación es aquella en la que se valora al usuario con la prótesis puesta, en posición bípeda, descargando el peso corporal tanto en la extremidad anatómica como la mecánica.

El Prótesista valora la altura, tomando como referencia los agujeros sacros, así como la simetría de las crestas ilíacas, entre otras, y se verifica si hay desviaciones de los componentes.

3.8.3 ALINEACIÓN DINÁMICA

En el análisis dinámico se realizan los siguientes intervalos de la marcha:

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

Se le coloca la prótesis al usuario, luego se le indica al usuario que camine dentro de las barras paralelas se evalúa la marcha interactuando con el usuario acerca de las molestias y se hacen las correcciones o ajustes necesarios

3.9 CONFORMACIÓN DE LA COSMESIS

Una vez efectuada la prueba dinámica, se procede a realizar la última laminación de la cuenca, posteriormente se cubre desde la parte superior del pie hasta la mitad de la cuenca de la prótesis con una funda cosmética a la que se le da la forma de la pierna, con ayuda de circunferencias tomadas al miembro contralateral.

3.10 ENTREGA Y RECOMENDACIONES AL USUARIO

- Se le dan recomendaciones al usuario en el cuidado de la prótesis para asegurar una máxima utilidad.
- Se indica al usuario una higiene adecuada para evitar la aparición de efectos adversos como afecciones de la piel.
- El usuario debe revisarse periódicamente la piel, para asegurarse que la prótesis quede bien ajustada.
- Se debe enseñar al usuario a conocer cuando hay necesidades de efectuar una reparación a su prótesis
- Que visite al técnico Ortesis Pròtesista, cuando hay que realizar dichas reparaciones.

CAPITULO IV

4. COSTOS DE MATERIA PRIMA

Materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad utilizada	Costos
Vendas de yeso 6 "	Unidad	\$ 3.00	3 venda	\$ 9.00
Bolsa de yeso calcinado	Bolsa de 50 libras	\$ 8.00	10 libras	\$ 1.60
Polipropileno de 5mm	Lamina de 2 X 1m.	\$ 70.00	¼ de lamina	\$ 17.50
Pelite 5mm de alta densidad	Pliego	\$ 20.00	1/2 pliego	\$ 10.00
Pie SACH	Unidad	\$ 110.00	1 unidad	\$ 110.00
Adaptador de Pirámide	Unidad	\$ 65.00	1 unidad	\$ 65.00
Tubo modular de 10 cm.	Unidad	\$ 20.00	1 unidad	\$ 20.00
Abrazadera de tubo modular	Unidad	\$ 55.00	1 unidad	\$ 55.00
Pirámide modular con base para cuenca	Unidad	\$ 50.00	1 unidad	\$ 50.00
Plastazote	Yarda	\$ 20.00	¼ pliego	\$ 5.00
Media Cosmética	Par	\$ 5.00	2 Pares de medias	\$ 10.00
Media Stokinnette	Yarda	\$ 1.00	1 yardas	\$ 1.00
Espuma cosmética	Unidad	\$ 25.00	1 unidad	\$ 25.00
TOTAL				379.10

4.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares.
Tubo galvanizado	Metro	\$ 3.00	Un metro	\$ 3.00
Cedazo Metálico fino	Yarda	\$ 0.90	¼ yarda	\$ 0.22
Cedazo Metálico grueso	Yarda	\$ 1.00	½ yarda	\$ 0.50
Talco simple	Libra	\$ 1.00	1 libra	\$ 1.00
Frasco de vaselina	Frasco	\$ 2.50	¼ frasco	\$ 0.63
Pega	litro	\$ 15.00	¼ litro	\$ 3.75
Cinta adhesiva	Unidad	\$ 2.50	Unidad	\$ 2.50
Cinta aislante	Unidad	\$ 0.75	Unidad	\$ 0.75
Loctite 242	Unidad	\$ 5.70	Unidad	\$ 5.70
Total				\$ 15.30

4.2 COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del técnico	\$ 500
Horas hombre efectivas	160 horas
Costo por hora	\$ 3.12
Horas efectivas para fabricar aparato	29 horas
Costo de mano de obra	$3.12 \times 29 =$ \$ 90.48

4.3 COSTOS DIRECTOS

Costos de materia prima	\$ 379.10
Costos de Producción	\$ 15.30
Costos de mano de obra	\$ 90.48
total	\$ 484.88

4.4 COSTO INDIRECTO

Costos indirectos	\$ 90.48
-------------------	----------

4.5 COSTOS TOTAL DE PRODUCCIÓN

Costos directos	= \$ 484.88
Costo Indirecto	<u>\$ 90.48</u>
COSTO TOTAL	\$ 575.36

CAPITULO V

Caso No 2

5. HISTORIA CLÍNICA

5.1 DATOS GENERALES

NOMBRE: Maria Yesenia Lozano Méndez.

EDAD: 25 años de edad.

SEXO: Femenino.

NACIONALIDAD: salvadoreña.

TELEFONO: 22-58-53-44. celular: 77-77-25-05.

OCUPACIÓN: Estudiante

ESTADO CIVIL: Soltera.

DOMICILIO: Col. Las victorias pasaje # 2 casa 11 la palma, San Martín.

5.2 DIAGNÓSTICO POR EL CUAL SE REFIERE

Monoparesia del miembro inferior izquierdo.

5.3 CONSULTA POR

Elaboración de una ortesis rodilla tobillo pie. (KAFO) para miembro inferior izquierdo.

5.4 ANAMNESIS

Usuaría de 25 años de edad con secuelas de poliomielitis, que le fue diagnosticada a los 6 meses de edad, y en el transcurso de ese tiempo no se realizó ningún tratamiento, hasta la edad de 15 años, cuando se le fabricó su primer KAFO, en la Fundación Teletón pro-Rehabilitación,

(FUNTER) y desde ese tiempo hasta los días presentes, se le han hecho cambio de aparato 4 veces.

5.5 ANTECEDENTES PERSONALES

No contributorios

5.6 ANTECEDENTES FAMILIARES

No contributorios.

5.7 NIVEL SOCIO ECONÓMICO

Servicio básico limitado, agua racionada

Difícil acceso a su residencia, terreno irregular

5.8 EXAMEN FÍSICO

Peso: 150 libras.

Estatura: 1.60 cm.

Simetría: Discrepancia de 3cm en el miembro inferior izquierdo, el cual fue medido, desde la espina ilíaca antero superior pasando por la parte medial de la rodilla, llegando hasta el borde inferior del maléolo interno.

Equilibrio: Base de sustentación amplia, con la ortesis, se mantiene estable.

CIRCUNFERENCIA DE MIEMBRO INFERIOR (diferencia entre ambos)

Lugar donde se tomo la medida	Miembro inferior derecho	Miembro inferior izquierdo	diferencia
De la línea interarticular de la rodilla 15 centímetros hacia craneal	46 cm.	36 cm	10 cm
De la línea interarticular de la rodilla 25 centímetros hacia craneal	52 cm	44 cm	8 cm
De la línea interarticular de la rodilla 15 centímetros hacia caudal	25 cm	23 cm	2 cm
De la línea interarticular de la rodilla 25 centímetros hacia caudal	16 cm	12 cm	4 cm

5.9 FUERZA MUSCULAR Y RANGO ARTICULAR

Articulación	Miembro inferior izquierdo			Miembro inferior derecho		
	Rango de movimiento normal	Rango de Movimiento Del usuario	Fuerza muscular Escala del 0 al 5	Rango de movimiento Normal	Rango de Movimiento Del usuario	Fuerza muscular Escala del 0 al 5
Flexión	135°	90°	2	135°	110°	4
Extensión	30°	10°	2	30°	20°	4
Abducción	45° a 50°	20°	3	45° a 50°	20°	4
Aducción	20° a 30°	10°	3	20° a 30°	10°	4
Rot. ext.	45°	5°	3	45°	5°	4
Rot.int.	35°	5°	3	35°	5°	3

Articulación	Miembro inferior izquierdo			Miembro inferior derecho		
Rodilla						
Flexión	135°	90°	2	135°	90°	3
Extensión	0° a 10°	0°	2	0° a 10°	0°	3
Articulación	Miembro inferior izquierdo			Miembro inferior derecho		
Tobillo						
Ext. plantar	50°	0°	2	50°	30°	4
Flexión dorsal	20°	5°	1	20°	10°	3

5.9.1 PLAN TERAPÉUTICO

Ortesis tipo KAFO para

- Compensación de longitud del miembro inferior izquierdo 3cm.
- Estabilización de rodilla.
- Corrección de valgo de rodilla.

5.9.2 PRESCRIPCIÓN

- KAFO de polipropileno
- Valvas posteriores de muslo y pierna
- Barras laterales articuladas
- Articulación de rodilla con bloqueo
- Cinchos de Webbing para muslo y pierna nivel proximal y distal de cada segmento.
- Tobillo 90°
- Alza compensatoria de 3cm

CAPITULO VI

6. MARCO TEÓRICO

6.1 GENERALIDADES SOBRE LA POLIOMIELITIS

6.2 DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

La poliomielitis es una enfermedad infecciosa aguda, de transmisión orofecal, el cual es muy reconocido principalmente por destruir el sistema nervioso central, siendo capaz a su vez de producir parálisis permanente o la muerte, el hombre es el único huésped natural del polivirus.

6.3 ETIOLOGÍA

La poliomielitis es una enfermedad contagiosa causada por la infección con el poliovirus, el cual se transmite por contacto directo de persona a persona, por contacto con las secreciones infectadas de la nariz, la boca o por contacto con heces infectadas. Suele ingresar por la boca cuando la persona ingiere alimentos o agua contaminada, o cuando se toca la boca con las manos contaminadas, se multiplica en la garganta y en el tracto intestinal donde es absorbido y se disemina a través de la sangre hasta llegar a las células del asta anterior de la médula espinal y el tronco del encéfalo.

Causada por 3 tipos de virus que pertenecen al grupo de los enterovirus, el Brunhilde (más frecuente de todos), Lansing y León, (menos frecuente).

6.4 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Las formas clínicas varían, pero los dos patrones básicos son la “enfermedad menor” (tipo abortivo) y la “enfermedad mayor” (que puede ser paralítica o no paralítica). La enfermedad

menor es responsable del 80 al 90% de las infecciones clínicas, se presenta sobretodo en los niños pequeños, es leve y no afecta el sistema nervioso central.

Los síntomas consisten en fiebre discreta, malestar, dolor de cabeza, dolor de garganta y vómitos, los cuales aparecen de 3 a 5 días después de la exposición. La recuperación se produce entre 24 y 72 horas.

Los síntomas de la enfermedad mayor, pueden aparecer después de varios días de buen estado general, pero es más frecuente que aparezcan sin una enfermedad previa, en niños mayores y adultos; suele haber fiebre, cefalea intensa, rigidez de nuca y espalda, dolor muscular profundo y, a veces hiperestésias y parestesias. Es posible que la enfermedad progrese, con pérdida de los reflejos tendinosos y aparición de hipotonía o parálisis asimétrica de grupos musculares, según la localización de las lesiones en la médula espinal o el bulbo. La disfagia, la regurgitación nasal son signos precoces de afectación bulbar.

6.5 FASES DE LA POLIOMIELITIS

FASE UNO

Fase aguda, dura unos pocos días. El ataque se localiza en forma selectiva en las astas anteriores de la medula espinal y más raramente en los núcleos motores del tronco cerebral; en las áreas que son afectadas se presenta una degeneración de las neuronas motoras, que varia desde una inflamación, en ocasiones reversible, hasta su total destrucción. Estas lesiones se presentan de forma diseminada e irregular, razón por la cual algunas neuronas pueden recuperarse y otras se pierden para siempre.

FASE DOS

Fase de recuperación, el cuadro de regresión dura de 6 meses a un año. En esta fase las neuronas que no fueron lesionadas gravemente, recuperan su función, las fibras musculares recuperan su tono y su fuerza de contracción, la atrofia involuciona recuperando su función.

FASE TRES

Fase de secuelas permanentes. Esta dura toda la vida del usuario, en este caso la recuperación ya no es posible las fibras musculares que fueron denervadas sufren atrofia irreversible y son sustituidas por tejido fibroso y grasa; los músculos no afectados se hipertrofian como un mecanismo compensatorio.

6.6 FENÓMENOS CLÍNICOS

6.6.1 LA PARÁLISIS FLACIDA

Con la disminución o desaparición de los reflejos osteo-tendinosos y atrofia muscular, provoca deformaciones articulares y óseas, ya sea por causas estáticas, como las que se presentan porque se tiene que mantener a un usuario en una determinada posición por largo tiempo, ó dinámicas, que se presentan por el desequilibrio de fuerzas musculares que actúan sobre un segmento corporal específico, como por ejemplo, una parálisis del músculo cuádriceps crural (cara anterior del muslo) tiene como resultado una rodilla en flexión. En su inicio es posible corregir estos problemas pero, pasado su tiempo, ya no es posible, ya que el músculo se retrae, así como la cápsula articular y los ligamentos; estos desequilibrios pueden causar deformidades importantes esqueléticas y articulares.

6.6.2 DISTURBIOS TROFICOS CIRCULATORIOS Y CUTÁNEOS

Se presenta piel fría, adelgazamiento de la misma, cianosis de las manos y pies que se acentúan en invierno.

La localización más frecuente de estas lesiones es primordialmente en las partes más distales (más alejadas del tronco), como lo son los miembros inferiores, seguidos por los miembros

superiores, para terminar con el tronco y finalmente la región bulbar, cuyas lesiones no son tan raras como se creía, lo que se evidencia en el síndrome post-polio.

Los músculos más comúnmente comprometidos son tibial anterior, peroneos, tibial posterior, extensor común de los dedos del pie, cuádriceps, tríceps sural, y glúteos, por lo que se refiere a miembros inferiores; músculos del tronco, como los paravertebrales e intercostales; deltoides y, en miembros superiores, músculos del brazo, antebrazo y mano.

Las deformidades más frecuentes son: pie equino, pie calcáneo rodilla flexa, y recurvada (genu recurvatum) cadera flexa escoliosis y parálisis del deltoides.

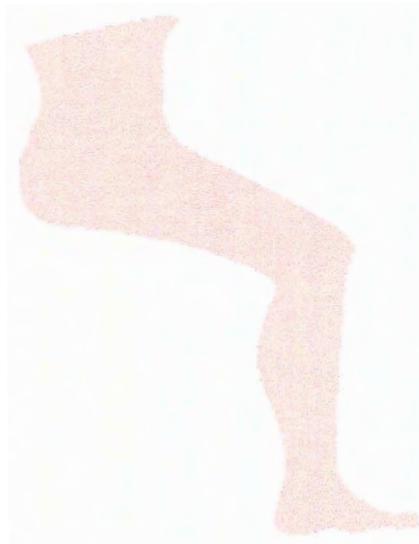
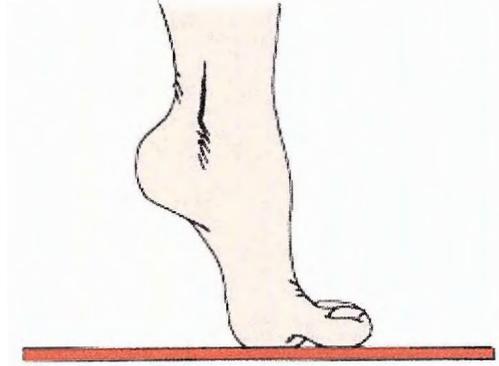
6.7 DISIMETRÍA DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

La discrepancia de longitud de las piernas es una alteración bastante frecuente en nuestro medio siendo un problema, no solo desde el punto de vista estético, sino también funcional.

Como bien se sabe el ser humano no es simétrico, es decir la mitad de un lado no es exactamente igual a la mitad contralateral. Esto se pone de manifiesto en la longitud de las piernas: el ser humano tolera diferencias hasta de 1.5 cm sin producir ninguna alteración, discrepancias mayores pueden conducir a un aumento del gasto energético. Debido a que la pierna más corta tiene que elevar más la pelvis durante la marcha, puede también provocar escoliosis (desviación de la columna) y dolor en la espalda.

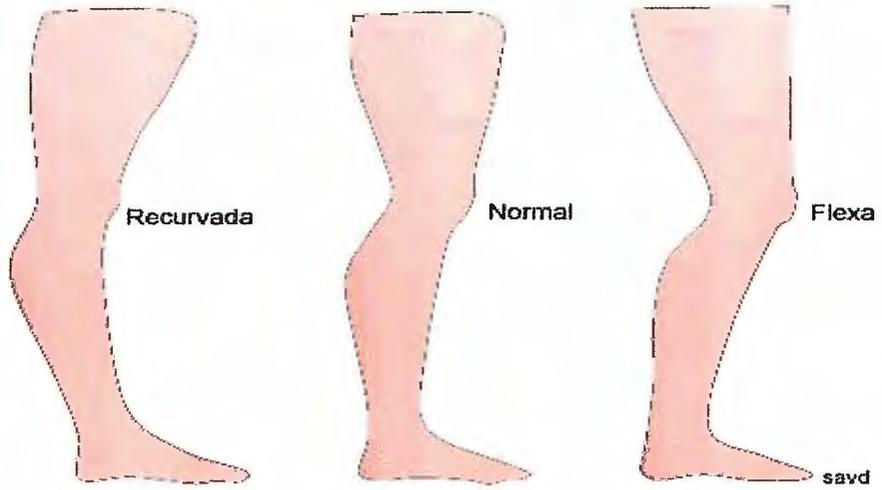
La pelvis como la parte baja de la columna debe estar nivelada y a su vez ambas rodillas deben estar a la misma altura. Cuando estas condiciones no se presentan estamos hablando de discrepancia. La discrepancia de miembros inferiores puede deberse a diferencias anatómicas reales o a diferencias posicionales.

Pie equino



cadera flexa

Rodilla



Deformidades de rodilla



Escoliosis

6.8 LOCALIZACIONES MÁS FRECUENTES DE LA POLIOMIELITIS

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

Los músculos más comprometidos en orden de frecuencia decreciente son:

- Tibial anterior.
- Peroneos.
- Tibial posterior.
- Extensor común de los dedos del pie.
- Cuádriceps.
- Tríceps sural
- Glúteos
- Músculos del tronco
- Deltoides y músculos del brazo
- Antebrazo y mano.

6.9 LAS DEFORMIDADES MÁS COMUNES

- Pie equino varo supinado.
- Pie equino.
- Pie valgo pronado.
- Pie calcáneo talo.
- Pie balante.
- Rodilla flexa.
- Rodilla recurvada.
- Cadera flexa y abducida.
- Escoliosis

CAPITULO VII

7. TRATAMIENTO DE LA POLIOMIELITIS

7.1 PERIODO DE REGRESIÓN

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.

7.2 PERIODO DE LAS SECUELAS PERMANENTES

7.2.1 INTERVENCIÓN SOBRE MUSCULOS Y TENDONES

Miotomía, tenotomía, alargamiento o acortamiento tendinoso, trasplante tendinoso; esta última no es aconsejable antes de los 6 años, porque el niño no colabora en la reeducación de la función motora.

7.2.2 INTERVENCIONES SOBRE ARTICULACIONES

Capsulotomía, artrorraxis, artrodesis.

7.2.3 INTERVENCIONES SOBRE LOS HUESOS

Osteotomías alargamiento y acortamiento óseo grapaje o epifisiodesis.

En el tratamiento, no debemos olvidar el empleo de ortesis, que es de máxima utilidad, sirve para reiniciar la marcha después del período agudo, para prevenir las posiciones viciosas, para esperar mientras llega la edad de la artrodesis, cuando el usuario no acepta la artrodesis, para igualización de miembros con recursos de zapatería, etc.

7.3 ORIENTACIONES QUIRÚRGICAS EN SECUELAS DE POLIOMIELITIS

7.3.1 MIEMBRO SUPERIOR

En parálisis del deltoides, se puede hacer artrodesis escapulohumeral, transposición músculo tendinosa en mano.

7.3.2 TRONCO

En las escoliosis, los yesos correctores o tracción, seguido de artrodesis vertebral posterior.

7.3.3 MIEMBRO INFERIOR

Las deformidades se corrigen actuando primero sobre las partes blandas, incluso capsulotomía, luego articulaciones y huesos.

Si el miembro está totalmente paralizado, proveer de un aparato ortopédico rígido para rodilla y tobillo para un apoyo estable.

Si la parálisis está limitada a algunos músculos realizar transposición tendinosa.

Todo tratamiento quirúrgico debe ser completado por una terapia de reeducación funcional para obtener un resultado satisfactorio.

7.4 MEDIDAS PREVENTIVAS

La poliomielitis no tiene curación, el mejor tratamiento es preventivo, mediante la vacunación, en la década de los años 80, la poliomielitis se encontraba extendida por todo el mundo.

Como resultado de la iniciativa global de la erradicación de la poliomielitis por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS); la enfermedad se ha eliminado en muchas partes del mundo.

De las seis regiones geolíticas de la OMS, la poliomielitis se ha suprimido de América, los niños y adultos que no están vacunados deben recibir la inmunización completa contra la poliomielitis.

7.5 POR QUE SE PUEDE ERRADICAR LA POLIOMIELITIS.

- Solo afecta a humanos, no hay reservorio animal
- Existe una vacuna eficaz, segura y barata
- La inmunidad es para toda la vida
- No hay portadores a largo plazo
- El virus solo sobrevive en el ambiente durante un periodo corto de tiempo

El plan para la erradicación de la poliomielitis tiene que tener tres desafíos principales:

- Fácil acceso
- Financiamiento
- Comisión política.

CAPITULO VIII

8. SINDROME DE LA POST-POLIOMIELITIS

8.1 DEFINICIÓN

Durante la infección por el virus de la poliomielitis, muchas de las neuronas de las astas anteriores de médula espinal son dañadas o destruidas, otras sobreviven al polio-virus y asumen la función de las neuronas lesionadas; de esta forma el usuario recupera el control de sus músculos y su salud, pero a costa de una hiperfunción de las células supervivientes. Al cabo de un período variable entre treinta y cuarenta años o incluso más amplio, estas neuronas sobrecargadas comienzan a fallar dando lugar a un cuadro conocido como Síndrome post-polio.

8.2 CAUSAS

El restablecimiento de la función neuronal puede ocurrir por segunda vez en algunas fibras pero, con el tiempo, las terminales nerviosas se destruyen y la enfermedad se hace permanente. Este mecanismo es el responsable del curso lento, paulatino e imposible de pronosticar que muestra la enfermedad en la clínica. Es de gran influencia también el proceso normal de envejecimiento que, por sí solo, causa una disminución del número de neuronas con la consiguiente debilidad muscular. Este proceso contribuye a aumentar los síntomas del síndrome post polio. No se han encontrado evidencias de que el síndrome se deba a una reactivación del virus.

El síndrome post polio puede desencadenarse tras una caída, un período de reposo prolongado, un accidente leve, o con la aparición de otras enfermedades.

8.3 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Clínicamente se caracteriza por debilidad muscular progresiva, de reciente comienzo y atrofia de los músculos de las extremidades, y de los músculos respiratorios, combinados con fatigabilidad, disminución de la resistencia al esfuerzo, artromialgias y astenia. También puede aparecer dificultad para tragar, problemas respiratorios, alteraciones del habla y síntomas de tipo psicológico como ansiedad, depresión, insomnio y alteraciones en la capacidad de concentración y memoria. Todo ello conlleva una gran limitación para realizar las actividades cotidianas, lo que hace que estas personas tiendan a ganar peso.

8.4 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico es clínico y se basa en los antecedentes de poliomielitis, se realiza un examen neurológico y una serie de pruebas complementarias encaminadas a descartar otras posibles causas de enfermedad, como lo es la resonancia nuclear magnética, biopsia muscular, estudios electrofisiológicos y análisis del líquido cefalorraquídeo.

Se debe evaluar además la pérdida de fuerza del usuario a lo largo del tiempo.

Generalmente el síndrome post poliomielitis no pone en peligro la vida, salvo en aquellos, que experimentan un deterioro respiratorio agudo.

8.5 TRATAMIENTO

No existe tratamiento curativo, aunque algunos estudios sugieren que la piridostigmina ayuda a revertir la debilidad y la fatiga muscular en algunos usuarios.

El síndrome post-poliomielítico es una nueva etapa en la vida de una persona que ha sobrevivido la poliomielitis, y va a necesitar apoyo que le asegure poder adaptarse en lo relacionado a la movilidad, a las destrezas de la vida diaria y a los cambios en estilo de vida. La terapia y la rehabilitación se convierten en un proceso permanente y de largo plazo.

El tratamiento hoy en día va encaminado a paliar los síntomas. Un programa de ejercicios especial puede contribuir a aumentar la fuerza y mejorar el funcionamiento de los músculos, pero el ejercicio excesivo puede ser contraproducente.

Se recomienda que los usuarios que hayan padecido poliomielitis lleven un régimen de vida especial practicando ejercicio moderado y siguiendo una dieta equilibrada y se sometan a controles médicos periódicos aunque estén asintomáticos.

CAPITULO IX

9. ORTESIS

Es un dispositivo aplicado externamente sobre el cuerpo humano, que se utiliza para modificar las características estructurales o funcionales del sistema neuro-músculo-esquelético.

El miembro inferior forma una unidad anátomo funcional, cuya misión fundamental es realizar el apoyo en la estática y en la dinámica, es conveniente señalar que en las alteraciones patológicas que afectan a los miembros inferiores se manifiesta durante la marcha y principalmente durante la fase de apoyo, las razones son que la fase de apoyo es la mejor duración del ciclo de la marcha y durante la misma, el miembro inferior esta sometido a mayores tensiones mecánicas como consecuencia de la carga del peso corporal.

Existe una nomenclatura para facilitar la comunicación y estandarizar, el uso de siglas la cual es aceptada internacionalmente. La primera letra (en ingles) de cada una de las articulaciones sobre las que actúan la ortesis, añadiendo una (o) de ortesis al final de cada palabra. Esta terminología no detalla las especificaciones, ni la finalidad de las ortesis, pero permite una fácil identificación de su localización y de su papel general.

9.1 ALCANCES USUARIO KAFO

Se logró proporcionar una ortesis liviana que le permitió mejorar la deambulacion y cuando esté de pie mantenga una correcta alineación

Se mejoró la independencia en las actividades de la vida diaria.

9.2 LAS ORTESIS MÁS COMUNES DE MIEMBRO INFERIOR SON

Sigla	Ingles	Español
FO	Foot Orthosis	Ortesis de pie
KO	Knee Orthosis	Ortesis de rodilla
HO	Hip Orthosis	Ortesis de cadera
AFO	Ankle-foot-orthosis	Ortesis de tobillo
DAFO	Dynamic-ankle-foot-orthosis	Ortesis dinámica de tobillo y pie
KAFO	knee-ankle-foot-orthosis	Ortesis de rodilla-tobillo-pie
HKAFO	Hip-knee-ankle-foot-orteosis	Ortesis de cadera-rodilla-tobillo-pie.

9.3 EFECTOS SECUNDARIOS DE LA ORTESIS

El uso de aparatos ortesicos puede ocasionar efectos indeseables como por ejemplo se mencionan los siguientes:

TRASTORNOS CUTÁNEOS

- Hiperqueratosis en la zona de apoyo isquiático
- Lesión cutánea por aumento de sudoración y falta de transpiración
- Eritema
- úlceras por presión
- Erosiones de la piel en caso de hipersensibilidad.
- Dermatitis por contacto.

9.4 MECANISMOS DE ACCIÓN DE LAS ORTESIS

Se basa en aspectos biomecánicos y neurofisiológicos ambos perfectamente interrelacionados.

9.5 BIOMECÁNICOS

Bowker lo sistematizo en cuatro formas diferentes por las que cualquier ortesis puede modificar el sistema de momentos y fuerzas que actúan sobre una articulación:

- Restringiendo la rotación
- Reduciendo las fuerzas de cizalladura
- Reduciendo la carga axial
- Controlando la línea de acción de la fuerza de reacción del suelo.

9.5.1 RESTRINGIENDO LA ROTACIÓN

A través de un sistema de fuerzas equilibradas en tres puntos, este sistema puede controlar las fuerzas que actúan sobre la articulación ya sean fuerzas medio-laterales, antero posterior o rotacional.

9.5.2 REDUCIENDO LA FUERZA DE CIZALLADURA

Es decir movimientos de traslación intra-articular producidos por estas fuerzas, suelen ocurrir ante una laxitud ligamentosa anormal, se necesita una fijación en cuatro puntos para evitar los movimientos de traslación o cizalladura.

9.5.3 CONTROLANDO LA LÍNEA DE ACCIÓN

Esto se debe de controlar en los tres planos del espacio. Esta fuerza de reacción crea momentos alrededor de cada articulación del miembro inferior que constantemente varía de magnitud.

9.5.4 REDUCIENDO LA CARGA AXIAL

La cual es provocada por el peso corporal se transmite a través de las estructuras óseas de los cartílagos articulares. En estos casos se necesita usar cuencas como por ejemplo la cuenca cuadrilateral de apoyo isquiático. Esta carga se transmite por barras laterales hasta un estribo horizontal, por debajo del zapato.

9.6 NEUROFISIOLÓGICOS

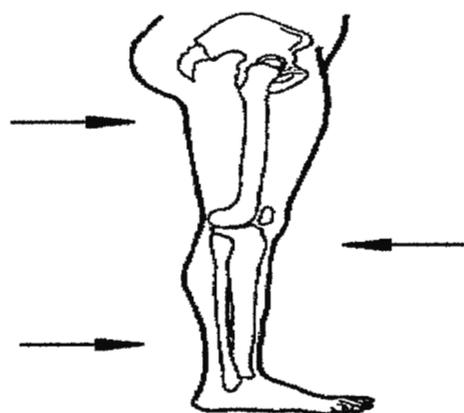
Reducen los grados de libertad del movimiento del tobillo y el pie, simplificando la tarea de control postural. Realinean la extremidad inferior particularmente el complejo tobillo pie. Esta alineación afecta directamente a la base de sustentación. Proporcionan una alineación con postura adecuada del miembro inferior. Esto supone una retroalimentación sensorial correcta.

9.7 FUNCIÓN DE LA ORTESIS

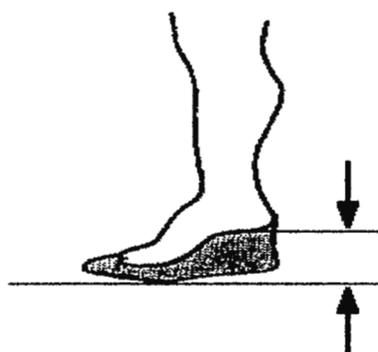
La finalidad de cualquier dispositivo ortopédico es mantener, mejorar o restaurar la función de las partes móviles de todo el cuerpo humano. Las ortesis tienen funciones principales dirigiéndose a conseguir aquellos objetivos terapéuticos importantes. Estas son:

- Fijación
- Compensación
- Corrección
- Extensión

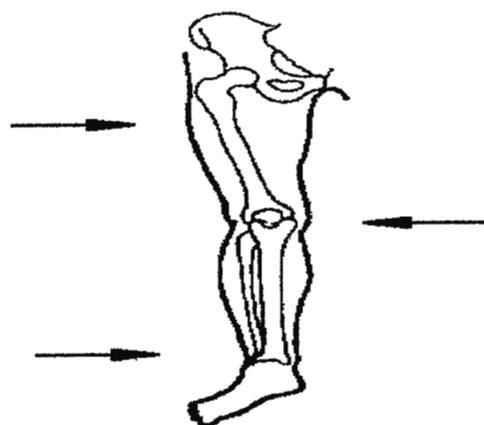
9.7.1 LAS PRINCIPALES FUNCIONES DE LAS ORTESIS SON



Fijación



Compensación



Corrección



Extensión

9.8 ALINEACIÓN DE BANCO DE UN KAFO

9.8.1 VISTA SAGITAL

En la parte proximal del muslo corta 50% anterior y 50% posterior. El punto de rotación de la articulación mecánica de la rodilla se encuentra a nivel A-P 60% anterior 40% posterior; en cuanto a la altura se ubica para el adulto, aproximadamente 20mm por arriba de la interlínea articular, a nivel del pie corta ligeramente anterior al maléolo externo.

9.8.2 VISTA FRONTAL

A nivel de la cadera la línea de plomada cae 60% lateral y 40% medial .cuando tiene apoyo isquiático. Sin apoyo isquiático pasa 50% lateral y 50% medial. A nivel de la rodilla en 50% lateral y 50% medial y en el pie a la mitad del primer dedo o entre el 1ero y 2 do dedo.

9.8.3 ALINEACIÓN ESTÁTICA

Se hace con el usuario en bipedestación, para verificar altura, congruencia entre los ejes anatómicos y mecánicos, presiones, diferencias entre una pierna y la otra. etc.

9.8.4 ALINEACIÓN DINÁMICA

Se indica al usuario que se coloque dentro de las barras paralelas o en un extremo de ellas, y se le guía en el proceso de reeducación en la marcha dándole indicaciones de cómo debe caminar, la forma de dar el paso, y la forma de controlar el aparato en la marcha. Se evalúa la marcha del usuario en las diferentes vistas (anterior, posterior y sagital).

Se retira el aparato y se verifica la piel del usuario, se observa si existen zonas de presión o molestias en alguna parte.

Para articulaciones bloqueadas la posición de la articulación mecánica de rodilla carece de importancia para la marcha pero no al momento de sentarse. El ajuste exacto de rodilla es sumamente necesario en la flexión (en posición sentada 80°-100° de flexión de rodilla) para minimizar los movimientos relativos entre piernas y ortésis.

9.9 FASES PARA LA ELABORACIÓN DE UNA ORTESIS TIPO KAFO.

De acuerdo a todos los aspectos obtenidos en la historia clínica se determina el plan para conformación del molde negativo.

- Toma de medida
- Toma de molde negativo
- Vaciado de yeso en el molde negativo; para obtener el molde positivo
- Modificación del molde positivo
- Termo conformado
- Colocación de las barras articuladas laterales
- Realización de los cortes de la ortesis tipo KAFO
- Verificación de la alineación de la ortesis tipo KAFO
- Prueba dinámica
- Acabados finales
- Entrega.

Hoja de Medidas para Ortesis de Pierna

Apellido: _____

Nombre: _____

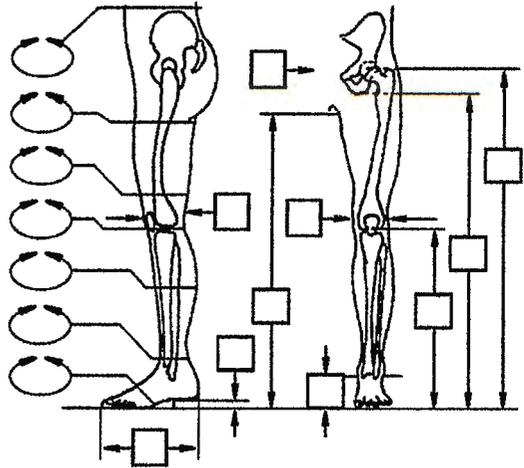
Fecha de Nacimiento: _____

Estatura: _____ cm

Peso: _____ Kg.

Diagnóstico: _____

Prescripción: _____



Molde de Yeso

en Fecha: _____ del: _____

Diseño Preliminar

en Fecha: _____ del: _____

Terminado y Entregado

en Fecha: _____ del: _____

Se toman las medidas que se registraran en un formato determinado tomando en cuenta las que se describen a continuación.

- Longitud del pie.
- Altura de la articulación del tobillo.
- Altura de la articulación de la rodilla.
- Altura del isquion al suelo.
- Altura del tacón.
- Garganta del pie.
- Circunferencia de la pantorrilla.
- Circunferencia abajo de la rodilla.
- Circunferencia de la rodilla.
- Circunferencia supracondilar.
- Circunferencia del muslo medio.
- Además de todas las medidas circunferenciales, se tiene en cuenta las medias angulares de las articulaciones cadera, rodilla y tobillo.

9.9.1 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO

Para la toma de medida se debe tener presente varios aspectos en la prescripción ortésica, entre ellos la discrepancia de miembro inferior izquierdo de 3cm, genu valgo, etc.

9.9.2 VENDAJE

En la primera etapa se realiza el vendaje en el segmento de la pierna, luego se procede al vendaje del segmento del muslo, estando el usuario en sedestación corrigiendo así la introversión del pie, y se coloca una alza de 3 cm, para corregir la discrepancia.

9.9.3 ELABORACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

Con vendas de yeso se suben los bordes superiores del negativo a un mismo nivel, tomando como referencia la altura de la pared lateral.

- Se coloca agua jabonosa o talco, la cual funciona como aislante.
- Se coloca un tubo de metal, el que estará en el centro del molde negativo, al momento del vaciado del yeso este tubo se calcula que no quede en contacto con alguna pared del molde, evitando de esta manera que dificulte la modificación del mismo.
- Se retira las vendas de yeso y se obtiene el molde positivo.

9.9.4 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO.

- Se remarcan las zonas óseas.
- Para las medidas circunferenciales deben repintar las marcas realizadas como referencias.
- Se controlan las medidas del positivo y se verifican con la ficha técnica.
- Se regulariza el molde
- A nivel de la tibia en la región anterior se realizan en los bordes laterales aumentos de yeso; con el objetivo de facilitar la entrada y salida del segmento de pierna al momento que el usuario se ponga o se quite la ortesis.
- Finalmente se lija el positivo con una maya fina.

9.9.5 ALINEACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

En esta fase se verifican las líneas de carga, se determina la ubicación mecánica de las articulaciones, se verifica los puntos de apoyo en la planta del pie.

- Se coloca en la caja de alineación el molde positivo con sus respectivas alzas de compensación; se inicia trabajando la vista sagital a nivel de la rodilla, marcando en el

molde el punto que corresponde 40% posterior y 60% anteriores, a continuación se determina la altura de la articulación de rodilla 2 cm craneal de la línea interarticular de la rodilla, por medio de la ayuda de la medida reportada en la ficha técnica, de esta manera se hace la ubicación de la articulación mecánica de la rodilla.

- A continuación se verifica las líneas de plomada en la vista sagital y frontal teniendo en cuenta la alineación de una ortesis tipo KAFO, mencionadas anteriormente.

- Se verifican los puntos de apoyo en la planta del pie, siendo estos en el talón y antepié, a nivel de las articulaciones metatarsofalángicas.

9.10 TERMOCONFORMADO

Para el presente trabajo se han utilizado los siguientes materiales.

- Polipropileno de 5mm
- Silicón en spray

Para preparar el polipropileno para el termoconformado se necesitan las siguientes medidas, circunferencia proximal, distal y la longitud del molde, obteniendo un trapecio, luego se corta el polipropileno de 5mm, para su termoconformado, se prepara el molde positivo colocándolo en el sistema de succión, la posición del molde se orienta en función de los cortes previamente planeados

En la plastificación los cortes son anteriores por lo tanto el molde positivo se orienta de manera que dicha región quede en dirección al piso, se coloca una media de nylon sobre el molde al mismo tiempo se le aplica talco o silicón, luego se introduce el polipropileno al horno con una temperatura de aproximadamente 180° y se vigila periódicamente, cuando el polipropileno alcanza la temperatura requerida y con la ayuda de un compañero o profesor se

coloca el polipropileno sobre el molde positivo y se cierra la costura, se abre el sistema de succión y de esta manera el polipropileno toma la forma del molde positivo teniendo como resultado el termo conformado del KAFO.

9.11 ADAPTACIÓN Y AJUSTE DE BARRAS.

En la elaboración del KAFO se utilizarán dos barras articuladas de aluminio que van fijadas una en la cara medial y otra en la cara lateral, estas barras unen el segmento de muslo y pierna, la articulación de las barras se coloca dos centímetros por arriba del eje anatómico de la rodilla, 60% anterior y 40% posterior, el cual es el punto de compromiso mecánico.

El conformado de las barras se inicia partiendo desde la articulación mecánica, hacia arriba de tal forma que se ajuste a la forma del muslo, luego se hace lo mismo con el segmento de pierna, la parte inferior de las barras con respecto a los maléolos debe quedar aproximadamente de 2 a 3cm arriba de estos.

Cuando las barras están completamente adaptadas al molde, se realizan perforaciones con el objetivo de unir las partes de polipropileno a las barras, a continuación se hacen los cortes respectivos según el diseño del aparato; posteriormente se pulen y se suavizan los bordes, se colocan tornillos de prueba en los agujeros previamente abiertos uniéndose de tal manera las barras a los segmentos de polipropileno, se controla que las barras y las articulaciones mecánicas estén paralelas, con la ayuda de un nivel que se coloca en ambos extremos a la altura de las articulaciones de la rodilla.

9.12 PARALELISMO.

Se controla el paralelismo descrito anteriormente para evitar incongruencias, desgaste del aparato, molestias, mayor desgaste de energía al usuario.

9.13 PRUEBA DINÁMICA

A continuación, se le pide al usuario que se coloque en bipedestación, se verifica la horizontalidad de las espinas iliacas antero superiores, y de igual forma en la región dorsal del cuerpo, los agujeros sacros con el objetivo de verificar la altura de la ortesis, y dentro de las barras paralelas se le pide al usuario que camine, y se observan las diferentes fases de la marcha.

9.14 ACABADOS FINALES

Se lijan los bordes de la ortesis y de las barras; se elaboran los cinchos y los soportes de protección de pelite u otro material con características similares.

Se realizan las perforaciones faltantes a las barras y se utilizan remaches cobre, no debe olvidarse colocar arandelas a los remaches, se pulen las barras y se remachan las suspensiones, luego se realiza cualquier detalle faltante para obtener un dispositivo ortopédico de calidad.

9.15 ENTREGA

Se le dan recomendaciones al usuario y a su familia en el mantenimiento de la ortesis, para asegurar una máxima utilidad, como también la visita periódica al técnico Ortesista Prótesisista para el tratamiento.

Es necesaria una higiene adecuada, para evitar la aparición de efectos adversos como úlceras por presión. Se debe enseñar a los usuarios a conocer cuales son los cuidados que necesita su ortesis, se recomienda la limpieza diaria.

CAPITULO X

10. COSTOS DE MATERIA PRIMA.

Descripción materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en dólares
Vendas de Yeso de 6"	Unidad	\$ 3.00	4 unidades	\$ 12.00
Yeso calcinado	Bolsa 50 lbs	\$ 6.50	25 libras	\$ 3.25
Polipropileno de 5 mm.	Lámina	\$70.00	½ lámina	\$35.00
Barras de aluminio c/candado	Par	\$80.00	1 par	\$80.00
Webbing de 1"	Yarda	\$ 0.50	1 yarda	\$ 0.50
Papel transfer	Pliego	\$ 6.60	½ pliego	\$ 3.30
Remache rápido	Ciento	\$ 2.00	10 unidades	\$ 0.20
Velcro de 1"	Yarda	\$ 0.50	1 yarda	\$ 0.50
Hebillas de 1"	Ciento	\$ 3.00	3 unidades	\$0.09
Total				134.84

10.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Descripción de materiales	Unidad de medida	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Media de nylon	Par	\$1.50	1 par	\$1.50
Lija #180	Pliego	\$0.60	½ pliego	\$0.30
Lija #320	Pliego	\$0.60	½ pliego	\$0.30
Thiner	Galón	\$6.00	1/4 galón	\$1.50
Pegamento	Un galón	\$6.00	½ galón	\$3.00
Tirro de 2"	Rollo	\$2.00	½ rollo	\$1.00
Tirro de 1"	Rollo	\$1.00	½ rollo	\$0.50
Silicón en spray	Unidad	\$10.00	1 unidad	\$10.00
Tornillos de 4mm	Docena	\$1.00	12 unidades	\$1.00
Total				\$19.01

10.2 COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario mensual del técnico	\$ 500.00
Horas efectivas hombre al mes	8 horas diarias x 4 semanas = 160 hrs.
Costo por hora efectiva de elaboración	Costo de mano de obra por hora = \$ 3.12
Hora efectiva de elaboración	Horas de trabajo para la ortesis 20 hrs.
Costo de mano de obra	\$ 3.125 x 20 hrs. = \$ 62.50

10.3 COSTOS DIRECTOS

Costos de materia prima	\$ 134.84
Costos de producción	\$ 19.01
Mano de obra	\$ 62.50
total	= \$ 278.50

10.4 COSTOS INDIRECTOS

Costos indirectos	\$ 62.50
-------------------	----------

10.5 COSTOS TOTAL DE PRODUCCIÓN

Costos directos	\$ 278.50
Costos indirectos	\$ 62.50
TOTAL	\$ 341.35

CAPITULO XI

11. GLOSARIO

Aséptica:

Aquella en la que no interviene infección.

Avascular:

Falta de aporte sanguíneo suficiente en un área.

Anamnesis:

Datos relativos a un usuario, que comprende antecedentes familiares y personales, experiencias que se recopilan para analizar su situación.

Artrodesis:

Consiste en la fijación de dos a mas cuerpos oseos.

Artrosis:

Es una enfermedad articular crónica, cuya lesión básica se encuentra en las alteraciones degenerativas del cartílago articular.

Artrorraxis:

Operación que se practica en una articulación rígida

Artromialgias:

Dolores musculares y de las articulaciones.

Acrocianosis:

Cianosis de las extremidades, asociada a frialdad y sudoración.

Astenia:

Es el término médico para el cansancio. El cansancio crónico

Bilateral:

Que tienen dos o relativo a ambos lados.

Colgajo:

Masa de tejido separada incompletamente del cuerpo.

Cianosis:

Cianosis es la coloración azulada de la piel

Células:

Elemento fundamental de los tejidos, dotados de vida propia.

Distal:

Alejado de la línea media.

Disfagia:

Es un síntoma caracterizado por la sensación consciente y no dolorosa del dificultoso paso de los alimentos por el esófago.

Etiología:

Causa de una enfermedad.

Estática:

Fuerzas en reposo.

Epifisiodesis:

Operación para realizar la fusión prematura de la epífisis y la diáfisis.

Eritema:

Es una reacción inflamatoria de la piel. Su significado literal es rojo, y el rasgo que la caracteriza es un enrojecimiento de la piel

Fuerza de reacción al piso:

Es la resultante de las fuerzas que ejerce el suelo.

Hiperhidrosis:

Es una afección en la cual la persona suda excesivamente y de manera impredecible. Las personas con hiperhidrosis pueden sudar incluso cuando está fresco y cuando están en reposo.

Hiperestesia:

Patología Sensibilidad excesiva y dolorosa.

Hipotonía:

Es la disminución del tono muscular. Los bebés que padecen esta afección parecen flácidos y se siente como si fueran "muñecos de trapo" al cargarlos.

Hipoplasia:

Alteración que impide que un órgano, o un tejido, llegue a su completa formación

Miotomía:

Corte de un músculo

Ortesis:

Es un dispositivo aplicado externamente sobre el cuerpo humano, que se utiliza para modificar las características estructurales o funcionales del sistema neuro-músculo-esquelético.

Prótesis:

Mecanismos auxiliares técnicos ortopédicos para sustituir funciones de una extremidad perdida.

Parestesia:

Sensación anormal, erróneamente localizada, que afecta a la sensibilidad general o a una modalidad sensorial: gustativa, olfatoria, sexual, etc

Piridostigmina:

Se usa para disminuir la debilidad muscular

Queloides:

Son crecimientos exagerados de tejido cicatricial en el sitio de una lesión de piel que ha sanado.

Regurgitación:

La regurgitación o reflujo del bebé es la manera que tiene el bebé de eliminar un exceso de comida.

Tenotomía:

Procedimiento quirúrgico para alargar o acortar un tendón.

12. BIBLIOGRAFÍA

ORTESIS Y PRÓTESIS DEL APARATO LOCOMOTOR. Extremidad inferior. Ramón Viladot. Editorial, S.A. Barcelona 1989.

PRUEBAS CLINICAS PARA PATOLOGÍAS OSEAS, ARTICULAR Y MUSCULARES, Exploraciones, Signos, Síntomas 2da Edición Editorial Masson.

BIOMECÁNICA. Carrera técnico en Ortésis y prótesis, UDB-GTZ. El Salvador. 1999.

DANIELS,R.,Trastorno y lesiones del Sistema Músculo Esquelético, Barcelona 2000.

KAPANDJI,I., Cuadernos de Fisiología Articular, Barcelona 1970

AMAYA, S.,Mediciones Radiológicas en ortopedia y traumatología, México 1985.

TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULOESQUELETICO. Tercera Edición. Robert Bruce Salter. Editorial Masson, S.A. Barcelona 2000

GUIA COMPLEMENTARIA. TÉCNICA KINESICAS DE TRATAMIENTO. I Unidad: Amputados Jara Contreras. Pontifica Universidad Católica de Chile. 1985

EXPLORACIÓN FÍSICA DE LA COLUMNA VERTEBRAL Y LAS EXTREMIDADES. Dr. Stanley Hoppenfield. Editorial El Manual Moderno, S.A. de c.v México 1979.