



FABRICACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL
TIPO EXOESQUELETICA Y ORTESIS LARGA TIPO KAFO

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PREPARADO PARA
LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

PARA OPTAR AL TITULO DE:
TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS

POR:
ANGEL DAVID CACERES ZUNIGA

SEPTIEMBRE 2003

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

Fecha: Miércoles, 27 de Agosto de 2003.

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

INGENIERO FEDERICO HUGUET

SECRETARIO GENERAL

LICENCIADO MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

INGENIERO VICTOR CORNEJO

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÉCNICO MONICA CASTANEDA

JURADO EXAMINADOR

TÉCNICO GILBERTO ABARCA

INGENIERO CARLOS ZELAYA

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

FABRICACIÓN DE ORTESIS TIPO KAFO
Y PRÓTESIS PTB

TÉCNICO GILBERTO ABARCA

JURADO

INGENIERO CARLOS ZELAYA

JURADO

TÉCNICO MONICA CASTANEDA

ASESOR

AGRADECIMIENTOS

- ❖ Agradezco a Dios todo poderoso y a Maria Santísima por haberme dado paciencia y fortaleza para culminar estos tres años de formación profesional.
- ❖ A mi madre Maria Gregoria Cáceres Zúniga, que a pesar de la distancia siempre me brindo el amor, apoyo y ayuda necesaria para no desfallecer en todo momento en esta difícil tarea.
- ❖ A mi hija Milissen Johana Caceres Sánchez, por darme fuerza y voluntad a motivarme en la superación de mi carrera.
- ❖ A mis hermanos, por su apoyo y sus constantes palabras de aliento.
- ❖ A todas mis amistades ya que directa o indirectamente contribuyeron al alcance de esta meta.
- ❖ Un agradecimiento especial a todos mis instructores por su profesionalismo y sus conocimientos compartidos hacia mi persona y creer en mi a lo largo de mi preparación.
- ❖ A mis usuarios que colaboraron y me brindaron su apoyo al desempeño de mi formación profesional
- ❖ A mi asesora Monica Guisela Castaneda Pimentel, por su ayuda, colaboración y exigencia en la realización de este trabajo.
- ❖ A los ingeniero Eveling Mena de Sermeño y Carlos Zelaya, por su ayuda y por transmitir sus conocimientos para enriquecerme profesionalmente.
- ❖ A US-AID/OPS, por que sin su colaboración no hubiera sido posible la realización de este sueño.
- ❖ A la GTZ, en especial al ingeniero Heinz Trebbin, por su intervención oportuna y orientación a lo largo de mi carrera.

Infinitamente GRACIAS

INTRODUCCIÓN

La técnica ortopédica ha sido considerada, durante muchos años como una especialidad paramédica, artesanal y pudo desarrollarse científicamente. Pero actualmente esta ha evolucionado de manera improvisante durante los últimos años, gracias a una mayor preparación de los técnicos ortopédicos. A este desarrollo han contribuido la aparición de nuevos materiales y a una mejor tecnología en la construcción de las ortesis y prótesis.

El presente documento tiene como finalidad la descripción del proceso de fabricación de una prótesis transtibial PTB y una Ortesis tipo KAFO. Así como la aplicación de dos casos reales, debidamente documentada, en los cuales se han implementados parte de lo aprendido en el periodo académico en la formación como ortesista protesista.

En el mismo, se encuentra detallada la evaluación de cada usuario, descripción de las patologías, procesos de fabricación y costos de los aparatos ortopédicos y otros elementos que forman parte del tratamiento en los casos antes mencionados.

La aparición en el mercado de numerosos dispositivos ortopédicos prefabricados limita progresivamente la clásica ortopedia artesanal pero en muchos casos la patología del usuario requiere una Ortesis o prótesis individual y personalizada.

En este sentido es necesario la integración del técnico ortopédico dentro del equipo rehabilitador con el fin de conseguir buenos resultados.

INDICE

CAPITULO I	1
1.0 OBJETIVO GENERAL	2
1.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
CAPITULO II	3
1.0 ALCANCES	4
2.0 LIMITACIONES	4
CAPITULO III	5
1. DATOS GENERALES DEL USUARIO	6
2. HISTORIA CLINICA	6
3. EVALUACIÓN FÍSICA DEL USUARIO.	7
3.1 EXAMEN MUSCULAR.	7
3.2 AMPLITUDES ARTICULARES	8
4. PRESCRIPCIÓN	8
CAPITULO IV.	9
MARCO TEORICO.	10
1. INTRODUCCIÓN.	10
2. DEFINICIÓN DE AMPUTACIÓN.	10
2.1 CUIDADOS PRE-OPERATORIOS.	10
2.2 CUIDADOS POST-OPERATORIOS.	10
3. TIPOS DE AMPUTACIÓN.	11
4. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO.	12
5. CAUSAS DE AMPUTACIÓN.	12
6. CLASIFICACION DE LAS AMPUTACIONES.	13
6.1 SEGÚN LA SOCIEDAD INTERNACIONAL DE ORTETICA Y PROTETETICA (ISPO).	13
6.2 OTRAS CLASIFICACIONES.	13
7. AMPUTACIONES TRANSTIBIALES	14
8. PRÓTESIS TRANSTIBIALES.	16
8.1 CRITERIOS DE CONSTRUCCIÓN.	16
8.2 ALINEACION DE LA PRÓTESIS.	18
8.3 CORRECCIONES DINAMICAS Y SU INFLUENCIA EN LA MARCHA.	19
8.3.1 DESPLAZAMIENTO ANTERIOR	19
8.3.2 DESPLAZAMIENTO POSTERIOR.	19
8.3.3 DESPLAZAMIENTO MEDIAL.	19
8.3.4 DESPLAZAMIENTO LATERAL.	20
9. CLASIFICACION DE LAS PRÓTESIS TRANSTIBIALES.	20
CAPITULO V.	21
1. PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL TIPO PTB.	22
1.1 MATERIALES A UTILIZAR.	22
1.2 HERRAMIENTAS A UTILIZAR.	22
1.3 FABRICACION DEL MOLDE NEGATIVO.	23
1.4 FABRICACION DEL MOLDE POSITIVO.	25

1.5 PRUEBA DE CHEQUEO.	25
1.6 FABRICACION DE LA CUENCA SUAVE.	25
1.7 FABRICACION DE LA CUENCA DE RESINA.	26
1.8 ALINEACION DE BANCO.	26
1.9 ALINEACION ESTATICA Y DINAMICA.	27
1.10 ACABADO FINAL	27
CAPITULO VI.	28
1. COSTOS DE FABRICACIÓN PRÓTESIS PTB.	29
1.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA.	29
1.2 COSTOS DE FABRICACIÓN.	30
1.3 COSTOS DE LA MANO DE OBRA.	30
1.4 COSTO TOTAL.	31
CAPITULO VII	32
1. DATOS GENERALES DEL USUARIO.	33
2. HISTORIA CLINICA.	33
3. EVALUACIÓN.	34
3.1 EVALUACION MUSCULAR.	34
3.2 PRESCRIPCION.	34
3.3 DESCRIPCION.	35
CAPITULO VIII.	36
1. POLIOMIELITIS.	37
1.1 DEFINICION.	37
1.2 PROCESO DE LA ENFERMEDAD.	39
1.3 ETIOLOGIA.	42
1.4 EPIDEMIOLOGIA.	43
1.5 CARACTERISTICAS DE LA ENFERMEDAD.	43
1.6 DIAGNOSTICO.	44
1.7 DIAGNOSTICO DIFERENCIAL.	44
1.8 DIAGNOSTICO VIROLÓGICO.	44
1.9 TRATAMIENTO DE LA POLIOMIELITIS.	45
1.10 PRONOSTICO.	47
1.11 MEDIDAS PREVENTIVAS.	47
1.12 REHABILITACION.	48
1.13 SINDROME POSPOLIO.	49
CAPITULO IX.	51
1. ORTESIS.	52
1.1 INTRODUCCION.	52
1.2 ORTESIS TIPO KAFO BITUTOR LARGO.	52
1.2.1 INDICACIONES.	53
1.2.2 DESCRIPCION DE LOS APARATOS.	53
1.3 MARCHA CON LA ORTESIS.	53
1.4 BIOMECANICA.	54
CAPITULO X.	55
1. PROCESO DE FABRICACIÓN DE ORTESIS TIPO KAFO.	56

1.1 MATERIALES A UTILIZAR.	56
1.2 HERRAMIENTAS A UTILIZAR.	57
1.3 FABRICACION DEL MOLDE NEGATIVO.	58
1.4 FABRICACION DEL MOLDE POSITIVO.	59
1.5 TERMOCONFORMADO.	60
1.6 CONFORMADO DE BARRAS Y MONTAJE.	60
1.7 PRUEBA DEL APARATO.	61
1.8 ACABADO.	61
1.9 RECOMENDACIONES DE USO Y LIMPIEZA	61
CAPITULO XI.	62
1. COSTO DE FABRICACIÓN ORTESIS TIPO KAFO.	63
1.1 COSTO DE MATERIA PRIMA.	63
1.2 COSTO DE FABRICACIÓN.	64
1.3 COSTO DE MANO DE OBRA	65
1.4 COSTO TOTAL.	65
ANEXOS	
GLOSARIO	
FOTOS	
BIBLIOGRAFIA	

CAPITULO I

1.0 Objetivo General

- ❖ Mostrar los conocimientos técnicos-prácticos que el técnico en Ortesis y prótesis adquiere durante su formación al aplicarlos en la fabricación de una Prótesis tipo PTB y una Ortesis tipo KAFO. Así como una breve investigación teórica sobre amputaciones, prótesis y poliomielitis.

1.1 Objetivos Específicos

- ❖ Describir la patología de cada uno de los casos con sus respectivas características.
- ❖ Estudiar de manera ordenada la variedad de dispositivos ortopédicos que pueden beneficiar al usuario y adaptarlos a sus necesidades.
- ❖ Realizar la fabricación de los aparatos ortésicos y protésicos siguiendo las reglas básicas de la construcción para su adecuada funcionalidad.
- ❖ Dar seguimiento a los resultados del tratamiento de los casos, para garantizar su efectividad, con las especificaciones necesarias para que puedan realizar las actividades de la vida diaria con mayor comodidad, sugiriendo al usuario visitas periódicas al departamento de ortesis y prótesis de la universidad Don Bosco.

CAPITULO II

1.0 Alcances

- ❖ Completar la elaboración de una Ortesis y una prótesis como requisito de graduación.
- ❖ Desarrollar conocimientos tanto en las patologías como en materiales y componentes ortopédicos

2.0 Limitaciones

- ❖ Mala coordinación personal del tiempo para el proceso de elaboración como de la investigación
- ❖ Asistencia incompleta de uno de mis usuarios a las citas programadas por motivos de estudio

CAPITULO III

1. Datos Generales del Usuario

Nombre: Jorge Alberto Moreno Monje

Sexo: masculino

Edad:34 años

Ocupación: mecánico de obra de banco

Estado Civil: casado

Nombre de cónyuge: Ana Alicia Berrios

Domicilio: Colonia San Antonio #1, casa # 7, bloque "d", San Marcos,
San Salvador

Diagnóstico: amputación transtibial tercio medio de miembro inferior izquierdo.

Causa: Por quemadura eléctrica.

Fecha de amputación: 6 de octubre de 1992

2. Historia Clínica

El usuario refiere que estaba trabajando restaurando un techo, él estaba cargando una lamina galvanizada, cuando de repente se formo un arco eléctrico, por causa de un cable de alta tensión, el cual lo lanzo a la primera planta de la casa donde trabajaba, cayendo inconsciente, fue trasladado al hospital San Rafael de Santa Tecla por un compañero de trabajo. Seis días después de ser ingresado fue amputado.

Estuvo hospitalizado 17 días, saliéndose del mismo a riesgo propio, terminando de recuperarse en su casa. También resulto con quemaduras en ambos miembros superiores (antebrazos), y abdomen, de estas tardo un año en recuperarse siempre curándose en su casa.

Recibió terapia física en el Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos (ISRI) con una frecuencia de 2 veces por semana durante 15 días en el mes de noviembre de 1992. Su terapia consistía en estiramiento de miembros superiores (pechadas), en FUNTER también recibió terapia la cual consistía en equilibrio en barras, gradas, rampas y fortalecimiento del miembro contralateral (saltar en puntillas).

Antes de su protetización definitiva utilizó una prótesis provisional por 6 meses. En mayo de 1993 se le entregó la primera prótesis (tipo PTB con cincho tipo Muellers), la utilizó por el tiempo de 2 años. En 1995 le entregaron su segunda prótesis tipo PTB también con cincho. De 1996 a 1997 le entregaron la tercer prótesis siempre PTB con cincho. De 1998 a 2003 utilizó otra PTB pero con sistema de sujeción de neopreno.

3. Evaluación Física del Usuario

La forma del muñón es cónica, el extremo distal del muñón presenta una prominencia ósea (parte distal del peroné) debido a la amputación, la parte distal del muñón no presenta un buen almohadillado. El usuario no ha presentado dolor fantasma, ni sensación de miembro fantasma, tiene buena circulación sanguínea, esta libre de edemas, el muñón es sensible al tacto. En el miembro contralateral presenta un marcado varo de la tibia.

Inspección

Se pudo observar que el usuario podía realizar por si solo las siguientes actividades, sentarse, desplazarse, subiendo y bajando escaleras presentando un buen equilibrio. Cuando se analizó la marcha en las barras paralelas, el usuario pudo mantener un equilibrio estable de pie, un balanceo en puntillas bueno, pararse en los talones y al saltar.

3.1 Examen muscular

Grupo Muscular	MID	MII
CADERA		
Flexores	5	5
Extensores	5	5
Abductores	5	5
Aductores	5	5
Rotadores Internos	5	5
Rotadores Externos	5	5
RODILLA		
Flexores	5	5
Extensores	5	5
PIE		
Dorsiflexores	5	-

Flexores Plantares	5	-
--------------------	---	---

3.2 Amplitudes articulares

Miembro Inferior Derecho	Miembro Inferior Izquierdo
Completas	Completas

4. Prescripción

- ❖ Prótesis tipo PTB (Exoesquelética):
- ❖ Cuenca rígida de resina
- ❖ Cuenca suave pelite.
- ❖ Unidad de tobillo de madera
- ❖ Pie SACH (talón suave, tobillo rígido)
- ❖ Sujeción: Manga de neopreno

CAPITULO IV

MARCO TEORICO

1. Introducción

Con el avance de la medicina se ha producido un cambio sustancial en el concepto de la amputación, la cual se consideraba como el fracaso de la actuación médica y se efectuaba con el propósito de salvarle la vida al usuario.

A partir de ese momento, el amputado quedaba fuera del ámbito de la medicina.

Actualmente la amputación es considerada como el inicio de un nuevo proceso que, con la aplicación de los avances de la tecnología logra recuperar las funciones perdidas.

Los objetivos principales que debe cumplir cualquier prótesis de miembro inferior son:

- Funcionales
- Estéticos
- Psicológicos

2. Definición de amputación

Extirpación quirúrgica de una parte del cuerpo o de un miembro. La zona a extirpar se corta aplicando anestesia general y luego el extremo del hueso se cubre con colgajo de tejido muscular y cutáneo.

2.1 Cuidados pre - operatorios

Comprenden la valoración de la circulación del miembro y la limpieza de la zona.

2.2 Cuidados post - operatorios

El muñón se eleva sobre una almohada, y si es necesario se protege con un plástico de la posible contaminación urinaria o fecal. Los signos vitales se deben controlar cuidadosamente. Si se emplea un vendaje suave hay que vigilar una hemorragia excesiva y si es rígido (molde) se debe dejar colocado durante 8 a 14 días. Si el vendaje se mueve inadvertidamente, se debe tapar rápidamente el muñón con un vendaje compresivo elástico, preparándose para sustituir el molde, con el molde colocado, el usuario puede ponerse de pie durante el día y llevar cierto peso con una prótesis. El muñón se debe mover a menudo para evitar complicaciones circulatorias y la necrosis hística (muerte celular). La medicación puede aliviar el dolor de la incisión y de la sensación del miembro fantasma.

3. Tipos de Amputación

Amputación abierta: tipo de amputación en la que no se dejan colgajos cutáneos. Se realiza cuando existe infección, la sección del corte se deja abierta para permitir el drenaje y se aplica tracción cutánea para prevenir la retracción. Se inicia el tratamiento antibiótico y se completa el cierre quirúrgico cuando se resuelve la infección.

Amputación a doble colgajo: tipo de amputación donde se dejan dos colgajos de tejido muscular y cutáneo para formar una cubierta del extremo óseo.

Solo se practica cuando no existe infección. Se aplica un vendaje rígido y el usuario está listo para la colocación de una prótesis inmediatamente después de la operación.

Amputación congénita: Ausencia de un miembro o parte corporal en el momento del nacimiento, que hoy se considera como un trastorno del desarrollo.

Amputación primaria: Amputación realizada a causa de un traumatismo grave una vez que el usuario se ha recuperado del shock y antes de que se inicie la infección.

Amputación secundaria: amputación que se realiza cuando después de un traumatismo grave se produce un fenómeno de superación. Hay que dejar una zona abierta para asegurar el drenaje y se administran antibióticos.

4. Tratamiento Quirúrgico

El tercio 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 al nivel de la pierna es el de la unión músculo tendinosa 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. se recomienda la resección total del peroné, con la finalidad de un mejor ajuste de la cuenca protésica; con la utilización de las cuencas de contacto total, es conveniente la conservación de la cabeza del peroné, para poder disponer de una mayor superficie de contacto.

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 transfemoral.

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

5. Causas de Amputación

Se distinguen tres grupos de causas de amputación los cuales están en orden decreciente de acuerdo a su frecuencia:

- 1) Por factores externos (traumáticos).
 - a) Accidentes de trabajo o transporte, etc.
 - b) Lesiones de guerra
 - c) Otros sucesos traumáticos.

- 2) Por enfermedad.
 - a) Tumores malignos (cáncer)
 - b) Problemas circulatorios (arteriosclerosis)
 - c) Diabetes.

- 3) Por deficiencias congénitas.
 a) Deformaciones congénitas.

6. Clasificación De Las Amputaciones

6.1 Según La Sociedad Internacional de Ortética y Protética (ISPO)

CLASIFICACION ANTIGUA	CLASIFICACION NUEVA
Syme terminal de dedos	Falanges parcial
Terminal de los dedos	Falanges completas
Resecciones metatarsales	Metatarso parcial
Lisfranc	Metatarso completo
Chopart, pirogof y boyd	Tarso parcial
Desarticulación de Syme	Tarso completa
Por debajo de rodilla 1/3 inferior	Parcial de pierna o transtibial 1/3 inferior
Por debajo de rodilla 1/3 medio	Parcial de pierna o transtibial 1/3 medio
Por debajo de rodilla 1/3 superior	Parcial de pierna o transtibial 1/3 superior
Desarticulación de rodilla	Completa de pierna
Por arriba de rodilla 1/3 inferior	Parcial de muslo o transfemoral 1/3 inferior
Por arriba de rodilla 1/3 medio	Parcial de muslo o transfemoral 1/3 medio
Por arriba de rodilla 1/3 superior	Parcial de muslo o transfemoral 1/3 superior
Desarticulado de cadera	Completa de muslo
Hemipelvectomia	Completa de cadera
Hemicorporectomia	Completa de pelvis

6.2 Otras clasificaciones

También podemos clasificar los muñones en dos formas, según criterios funcionales o según autores.

1. Según los criterios funcionales:

- Muñones de metatarso largos.
- Muñones de metatarso cortos.
- Muñones de raíz de pie largos.
- Muñones de tarso cortos.
- Muñones de tarso.
- Desarticulación tibiotarsiana.

2. Según autores:

- SHARP.
- SHARP-JÄGER.
- LISFRANC.
- BONA-JAGER.
- CHOPART.
- PIROGOFF.

7.0 Amputaciones Transtibiales

En las amputaciones transtibiales podemos distinguir tres niveles de amputación:

- a. En el tercio proximal (a la altura de la tuberosidad de la tibia).
- b. En el tercio medio.
- c. En el tercio distal.

Para las amputaciones transtibiales se recomiendan ciertos parámetros:

- ❖ Muñón funcional: Debe conservar la inserción del tendón de rotuliano.
- ❖ Buen muñón:
 - Libre de dolor.
 - Buena fuerza muscular.
 - Buenos arcos de movimiento.
 - Que soporte carga.
 - Libre de edemas.
 - Libre de contractura.
 - Buena irrigación sanguínea.
 - Buen brazo de palanca.

Para la protetización del usuario debemos de tomar en cuenta las siguientes condiciones:

- ❖ Condiciones fisiológicas: Son las características del usuario, estado del muñón, y datos personales.

- ❖ Condiciones biomecánicas: En estas se toman en cuenta las condiciones de fuerzas como: estática y las reacciones del suelo que actúan sobre el cuerpo.
- ❖ Condiciones mecánicas: Son determinadas por las biomecánicas que actúan sobre la prótesis como: tracción, presión, flexión, torsión y rotación.

Los objetivos que se pretenden con el tratamiento desde el momento de la amputación hasta la fase final de la protetización son varios:

- ❖ Obtener la bipedestación. Sin protetización solo es posible lograr la monopedestación con apoyo manual, lo que condiciona que el usuario quede privado temporalmente del uso de sus extremidades superiores.
- ❖ Realizar la marcha con apoyo bipodal.

Si las condiciones físicas del usuario y las características del muñón lo permiten, poder realizar carreras y saltos.

- ❖ Restitución de la cosmética al restablecer la simetría corporal. Debe estar subordinada a la funcionalidad, teniendo en cuenta que la extremidad inferior habitualmente esta cubierta por calzado y prendas de vestir. La característica cosmética más importante que puede tener una prótesis es la de permitir realizar una marcha correcta y armónica.
- ❖ Reincorporación tanto social, laboral y familiar del usuario.

8. Prótesis Transtibiales

8.1 Criterios de construcción.

Las prótesis se construyen bajo los siguientes criterios:

- ❖ Se elaboran con ayudas de directrices y plomadas tanto vertical anterior, posterior, medial y lateral.
- ❖ Se construyen de acuerdo a las siguientes leyes:
 - Estática: Debe crear un equilibrio entre las fuerzas que se transmiten sobre la prótesis, es decir que la suma de todas las fuerzas de cero, una cuenca de prótesis que este alineada estáticamente no deberá presentar ningún momento de volteo, flexión, rotación y torsión.
 - Dinámica: La cinética tiene que ver con los movimientos y la fuerza que los producen. Debido a que una prótesis no se limita en su función simplemente a mantener una posición bipodal, la prótesis por tanto debe construirse dinámicamente.
- ❖ Deberá haber un compromiso entre seguridad estática y dinámica.

Entre los componentes de una prótesis tenemos la cuenca, que debe cumplir con las siguientes funciones:

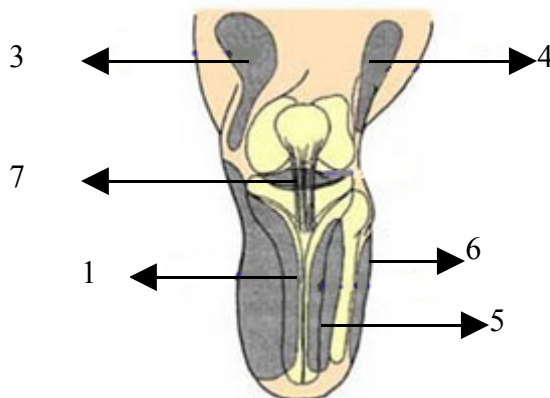
- ❖ Alojamiento del volumen del muñón.
- ❖ Transmisión de fuerzas:
 - De presión en la fase de apoyo
 - De tracción en la fase de balanceo
 - De torsión en la rotación de la pelvis.
- ❖ Transmisión de movimiento
 - Seguridad del muñón en la cuenca.
 - El movimiento es transmitido sin pérdida de fuerza.
 - Ajuste de la cuenca.

- ❖ Adhesión entre muñón y cuenca.
 - Compresión de las partes blandas.
 - Fricción adherente.
 - Anclaje pasivo.
 - Ensanchamiento activo.

La cuenca debe tener forma triangular para evitar la rotación de la prótesis respecto al muñón.

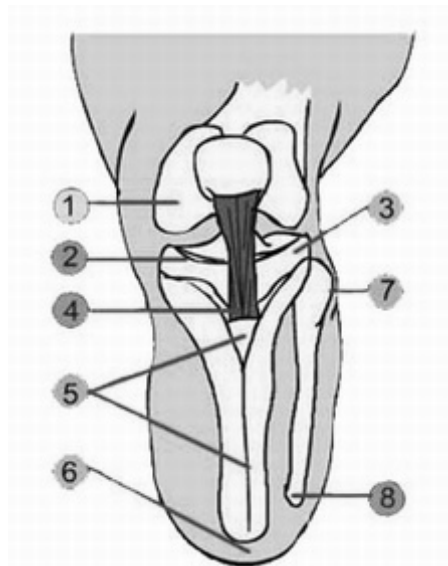
Todas las fuerzas entre el usuario y la prótesis se transmiten sobre la superficie de contacto entre el muñón y la cuenca. Debido a esto existen zonas del muñón que están determinadas a soportar cargas o presiones y otras no.

- ❖ Las zonas de cargas o presión que podemos distinguir en el muñón son:
 1. Superficie medial de la tibia.
 2. Músculos soleos y gastronemios (no se señalo por estar en la zona posterior).
 3. Supracondilar del cóndilo medial del fémur.
 4. Supracondilar del cóndilo lateral del fémur.
 5. Superficie interósea.
 6. Superficie lateral de peroné.
 7. Tendón rotuliano.
 8. Fosa poplítea (no se señalo por estar en la zona posterior).



❖ Las zonas de descarga son las siguientes:

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



8.2 Alineación de la prótesis

Podemos distinguir básicamente tres alineaciones:

1. Alineación de banco, esta alineación es la que realizamos al momento de unir los componentes de la prótesis. Para realizar esta alineación se tienen definidos los siguientes parámetros, en los cuales la línea de plomada o referencia que tomamos para la alineación debe de tener el siguiente recorrido:

- ❖ Vista anterior: Mitad de la rótula, entre el primer y segundo dedo del pie.

- ❖ Vista lateral: Al centro de la cuenca a nivel del tendón rotuliano, en el pie 1 cm. anterior al tercio posterior del mismo.
- ❖ Vista posterior: Mitad de la fosa poplíteica y centro del talón.

2. Alineación estática, esta alineación la realizamos al momento de colocarle la prótesis al usuario y pedirle que se ponga de pie, en este momento verificamos la altura, y también si existe alguna desviación como valgo o varo.
3. Alineación dinámica, esta es la que realizamos analizando las fases de la marcha.

8.3 Desplazamientos del pie protésico y su influencia en la marcha

8.3.1 Desplazamiento anterior del pie protésico:

- Acorta palanca de retropié.
- Alarga palanca del antepié.
- Aumenta seguridad de rodilla.
- Dificulta fase de rodamiento.
- Dificulta fase de balanceo.

8.3.2 Desplazamiento posterior del pie protésico:

- Acorta palanca de antepié.
- Alarga palanca de retropié.
- Disminuye seguridad de rodilla.
- Facilita fase de rodamiento.
- Facilita fase de balanceo.

8.3.3 Desplazamiento medial del pie protésico:

- Reduce la base de sustentación.
- Inestabiliza la rodilla.
- Dificulta la fase de balanceo (choque con la pierna contralateral).
- Es antiestético y antiergonomico.

8.3.4 Desplazamiento lateral del pie protésico:

- Aumenta la estabilidad en la rodilla.
- Aumenta base de sustentación.

9. Clasificación De Las Prótesis Transtibiales

Podemos clasificar las prótesis transtibiales dependiendo del tipo de cuenca que elaboremos, entre las más conocidas tenemos:

- PTB (PatellaTendon Bearing): Carga en el tendón patelar, y para evitar deslizamiento la cuenca es fijada con un cinturón arriba de los cóndilos.
- PTS (Prótesis tibial supracondilea): Envuelve los cóndilos femorales y la rotula para la sujeción de la prótesis, produce limitación de la extensión del tendón del cuádriceps.
- PTK (Prótesis tibial Kegel): Modificaciones de la PTS, abarca los cóndilos, la rotula solo es cubierta con la cuenca suave.
- KBM (kondilen Bettung Munster): Apoyo supracondilar, libera la rotula con su cuenca suave.

CAPITULO V

1. Proceso de fabricación prótesis transtibial tipo PTB

1.1 Materiales A Utilizar

- Venda de yeso de 6"
- Resina
- Catalizador
- Media de nylon
- Agua
- Yeso calcinado
- Pelite de 5mm de alta densidad
- Tricot tubular de perlón
- PVA (Polivinil de Alcohol)
- Fibra de vidrio
- Espuma de poliuretano
- Pega de contacto
- Pigmento colorante
- Vaselina
- Pie protésico
- Polipropileno de 5mm (para la prueba)
- Tirro
- Cinta aislante negra 3M

1.2 Herramientas A Utilizar

- Cuchilla para cartón
- Lápiz indeleble
- Pie de rey
- Cinta métrica de tela
- Cinta métrica metálica
- Tijeras para yeso
- Escofina para yeso (media caña)
- Escofina para yeso (redonda)
- Lija fina
- Malla fina para pulir (cedazo)
- Malla gruesa para pulir (cedazo)
- Cierra oscilante eléctrica

- Fresadora de pedestal
- Taladro de columna
- Bomba de vacío
- Broca de 25mm
- Broca de 10mm
- Horno de plancha
- Caladora
- Desbarbador

1.3 Fabricación Del Molde Negativo

1. Toma de datos personales del usuario

2. Evaluación del muñón

- Textura del muñón
- Evaluación de la cicatriz
- Estabilidad de la rodilla
- Existencia o no de contracturas
- Evaluación muscular

3. Toma de medidas

- Largo del muñón
- Circunferencias a nivel del tendón rotuliano y distalmente cada 5 cm (dependiendo del largo muñón 3 o 4 cm)
- Medidas M-L al nivel de los cóndilos femorales
- Medida A – P (a nivel del tendón rotuliano y la fosa poplíteica)
- Circunferencias de la pierna contralateral
- Largo del pie
- Altura de la línea interarticular de la rodilla (platillo tibial al piso)

4. Toma de medida enyesada

- Se coloca la media de nylon sobre el muñón del usuario.
- Se marcan las siguientes áreas con lápiz indeleble:
 - Cabeza del peroné
 - Rotula y tendón rotuliano
 - Tuberosidad y extremo distal de la tibia
 - Borde inferior del cóndilo interno de la tibia
 - Extremo distal del peroné
- Se colocan lengüetas de vendas de yeso (5 – 6 capas) sobre las zonas a liberar en el muñón (tuberosidad tibial, cabeza del peroné, extremo distal de la tibia, prominencias óseas)
- Al fraguar estas lengüetas de yeso se les coloca vaselina
- Se toma la venda de yeso y se coloca sobre el muñón envolviéndolo de una manera uniforme.
- Se conforma el muñón dándole forma triangular, haciendo presión a los lados del tendón rotuliano, bajo el cóndilo interno de la tibia, la zona ínter ósea, región poplíteea, controlando los 15º de flexión y se le pide al usuario que relaje el cuádriceps para que el tendón sea fácil mente comprimido.
- Al fraguar el yeso, se retira este del muñón teniendo cuidado de no deformarlo.
- Se retiran los aumentos internos y se hacen los siguientes cortes: en la parte anterior hasta la mitad de la rotula, las paredes laterales hasta él limite superior de los cóndilos femorales, la pared posterior al nivel de la interlinea articular de la rodilla 2 cm. hasta liberar los tendones. Distalmente se hace una perforación.
- Se coloca de nuevo el molde negativo al usuario y se le pide que haga presión sobre el muñón esto para verificar las zonas de presión y que existe contacto total en el extremo distal.
- Con el muñón flexionado a 90º se coloca una lengüeta de unas cuatro capas en la parte posterior, para poder formar los tendones y la fosa poplíteea.

- Cuando ya ha fraguado se retira el molde del usuario y se limpia el muñón.

1.4 Fabricación Del Molde Positivo

- Vaciamos el molde negativo con yeso calcinado
- Se retira el molde negativo.
- Se remarcan las líneas en el molde positivo
- Se controlan las medidas en el positivo (que se encuentran reportadas en la hoja de medidas)
- Se modifica el molde, regularizándolo y modificando las zonas de carga y descarga.
- Se verifican las medidas nuevamente
- Se da un acabado fino al yeso con cedazo y lija de agua

1.5 Prueba De Chequeo

- Para obtener una cuenca de chequeo se termoconforma el molde con un polipropileno transparente de 5mm.
- Se coloca la cuenca en el muñón del usuario, se verifica el contacto total, zonas óseas liberadas, tendones flexores liberados con carga y sin carga.

1.6 Fabricación De La Cuenca Suave

- Para realizar este proceso, se vacía de nuevo con yeso calcinado la cuenca de chequeo, se realizan las correcciones necesarias.
- Se toman las medidas circunferenciales más grande y más pequeñas del positivo así como el largo de este.
- Según las medidas obtenidas se corta el pelite en forma de trapecio, luego se unen para formar un cono.
- En la punta del positivo se conforma una pieza de pelite o de silicón
- Se lijan sus bordes en un chaflán de 2 cm de ancho
- Se fija sobre el positivo con un clavo de 1/2"
- Se calienta el cono de pelite y se coloca sobre el positivo, manteniendo totalmente adherido a este.
- Se coloca otra pieza de pelite en el extremo distal.

1.7 Fabricación De Cuenca De Resina

- Se coloca una bolsa de PVA sobre el molde (cuenca suave incluida)
- Se coloca un cono de felpa
- Se colocan 4 capas de perlón
- Se pone fibra de vidrio, para reforzar la cuenca
- Se colocan 2 capas mas de perlón
- Se coloca una bolsa de PVA
- Se prepara la cantidad adecuada de resina (dependiendo del tamaño del muñón, aunque se puede recomendar para un muñón 1/3 distal 400 gramos , muñón de un tercio medio 300 gramos, muñón de 1/3 proximal 250 gramos, estas cantidades pueden variar), a esta se le añade el pigmento colorante, la cantidad de pigmento esta indicada por el fabricante dependiendo del tipo de pigmento, aunque generalmente se utilizan 3 partes de pigmento por cada 100 de resina. Luego se mezcla muy bien.
- Se añade el catalizador (4cc por cada 100 gramos de resina).
- Se vierte esta mezcla dentro de la ultima bolsa de PVA colocada, abriendo la válvula de succión para una buena distribución de la resina por todo el molde.
- Se espera que fragüe para proceder a cortarlo (de 2 a 3 horas).

1.8 Alineación de Banco

- Se añade una extensión de espuma de poliuretano al extremo distal de la cuenca, para obtener la altura adecuada.
- Se une un bloque de tobillo al pie.
- Se colocan en la caja de alineación el segmento de tobillo, pie y cuenca se mide la altura y se hace coincidir con la obtenida en la hoja de medida.
- Teniendo la altura se alinea de la siguiente manera:
 - Vista anterior: la línea de plomada pasa por el centro de la rodilla y mitad del 2º dedo del pie.

- Vista lateral: la línea de plomada pasa por el centro de la cuenca al nivel del tendón y 1cm por delante del tercio posterior del pie.
- Vista posterior: la plomada pasa por el centro de la fosa poplítea y el centro del talón.

1.9 Alineación Estática y Dinámica

- Se coloca la prótesis al usuario
- Se verifica la altura de la prótesis, por medio de las espinas iliacas antero – superiores, hombros, agujeros sacrales, se pide al usuario que camine en las barras paralelas por razones de seguridad.
- Se evalúa al usuario siempre en la marcha en una vista sagital, frontal y posterior.
- Se hacen los cambios necesarios y se evalúa nuevamente la marcha que presenta el usuario.

1.10 Acabado Final

- Se conforma la prótesis, tomando en cuenta las medidas de la pierna contralateral del usuario.
- Se coloca fibra de vidrio en la unión del segmento de pierna y el tobillo para reforzar esta unión
- Se colocan dos medias de perlón.
- Se coloca la bolsa de PVA
- Se prepara resina con pigmento y catalizador
- Se vierte la resina y se distribuye la resina y se hace correr con una cinta de manera uniforme sobre toda la superficie de la prótesis, tomando en cuenta el colocar la bomba de vacío con una succión moderada.
- Al fraguar la resina, se procede a realizar los cortes respectivos.
- Se pulen todas las áreas muy finamente, y se arma la prótesis
- Lista para la entrega

Es muy importante dar las indicaciones básicas al usuario para el uso y limpieza de la prótesis.

CAPITULO VI

1. Costo De Fabricación Prótesis PTB

1.1 Costo de materia prima

Materia prima	Presentación	Valor total \$	Valor por unidad \$	Cantidad utilizada	Costo en \$
Venda de yeso de 4"	Caja de 12	12.00	1.00	3	3.00
Stoquinet de nylon de 3"	Rollo de 25 yda	37.33	1.49	3	4.47
Yeso calcinado	Bolsa de 50 lbs	6.00	0.12	15	1.80
Pelite de 5 mm de baja densidad	Pliego 2x1 mts	9.10	0.50	1	0.50
Plástico PVA	Rollo de 100 mts	526	5.26	1.36 mts	7.15
Resina acrílica	Galón 4.6 kg	10.86	0.002	600 g	1.20
Catalizador	Galón 3750 cc	34.29	0.009	24	0.22
Pigmento	Libra (453.6 gr)	35.37	0.08	30 g	2.4
Poliuretano A	Lata de 4.6 kg	77.84	0.017	100 g	1.70
Poliuretano B	Lata de 4.6 kg	74.17	0.016	100 g	1.60
Fibra de vidrio	Mts ²	2.06	2.06	1pie	2.06
Bloque de tobillo de madera	V ² (83cm)	18.28	0.22	14	3.08
Pie protésico Tipo OHIO #25	Unidad	54.74	54.72	1	54.72
Rodillera de Neopreno	Unidad	11.43	11.43	1	11.43
TOTAL					\$ 95.33

1.2 Costo de fabricación

Materia prima	Presentación	Valor total \$	Valor por unidad \$	Cantidad utilizada	Costo en \$
Thiner	Galón 3750 cc	3.62	0.001	20	0.02
Pegamento	Galón 4.6 kg	8.23	0.001	100	0.1

Tirro	Rollo de 2"	2.00	2.00	1	2.00
Tubo galvanizado de 1/2	6 mts	9.42	1.57	0.45 mt	0.7
Jeringa	Unidad	0.17	0.17	4	0.68
Vasos	unidad	0.03	0.03	10	0.30
Bajalengua	Caja 100	2.50	0.025	8	0.2
Cinta aislante	Rollo	0.75	0.75	1/2	0.38
Polietileno	Pliego 2x1mts	4.27	0.24	2	0.48
Total					\$4.86

1.3 Costo de la mano de obra

Salario del técnico	\$464
Horas hombre efectivas	160
Costo por hora	\$2.90
Horas para fabricar prótesis	15

Costo de la mano de obra = \$2.90 x 15 horas = \$43.50

Costo indirecto.

117% de mano de obra : \$50.89

- Costos directos.

Costo de materia prima	\$ 95.33
Costo de fabricación	\$ 4.86
Costo de mano de obra	\$ 43.50
Costo directo total:	<u>\$ 143.69</u>

1.4 Costo total

costos directos	\$ 143.69
Costos indirectos	\$ 67.86
TOTAL	\$ 211.55

CAPITULO VII

1. Datos Generales del Usuario

Nombre : Abel de Jesús Santos Molina

Edad: 21 años

Estado civil: soltero

Ocupación: estudiante

Domicilio: Col. Zacamil San Salvador

Diagnóstico: Monoparesia flácida con 5 cm de acortamiento (secuela de poliomielitis)

2. Historia Clínica

Usuario masculino de 21 años de edad, manifiesta que a los 9 meses de nacido estuvo llorando 3 días con debilidad de los músculos. Le ingresaron en el hospital de niños Benjamín Bloom donde se le practicaron varios exámenes encontrándole las secuelas de poliomielitis, estuvo ingresado por tres días.

Fue tratado 1 año y medio recuperando gradualmente la movilidad de las manos, la cabeza, los brazos, cadera y su miembro inferior derecho quedando perjudicado por la enfermedad únicamente su miembro inferior izquierdo, dándole de alta.

El usuario no podía caminar, hasta los 11 años de edad el solo gateaba; de los 11 años a los 19 años utilizo muletas sin aparatos.

A los 7 años en 1989 se le realizo su primera operación ya que las secuelas de poliomielitis le estaban acortando los tendones del pie (Hallux, II y III metatarsianos).

A los 9 años en 1991 se le realizo otra operación de rodilla y cadera alargándole los tendones recibiendo terapia y ejercicios del pie, rodilla y cadera hasta la fecha actual.

De octubre de 2001 hasta octubre de 2002 utilizo un aparato tipo KAFO con articulación en la rodilla el cual se daño un año después de comenzar a utilizarla y en el mes de noviembre del mismo año se le coloco una barra que solo le duro un mes, por lo cual se le hará un cambio de aparato.

3. Evaluación

Luego de hacer la medición de miembros inferiores se comprobó que el usuario presenta un acortamiento de miembro inferior izquierdo de 5 cm, por lo que presenta un desequilibrio de la cintura pélvica en la bipedestación. Provocando una marcha claudicante con y sin aparato.

3.1 Evaluación muscular

Grupos musculares	MII	MID
Flexores de cadera	3	3+
Extensores de cadera	3	3+
Aductores de cadera	2	4
Abductores de cadera	2	4
Rotadores internos	2+	4
Rotadores externos	1	4
Flexores de rodilla	1	4
Extensores de rodilla	1	4
Flexores plantares	0	4
Extensores plantares	0	4
Inversores	0	4
Eversores	0	4

El usuario no presenta dolor a la palpación, se conserva la sensibilidad al tacto en ambos miembros.

3.2 Prescripción

Ortesis tipo KAFO para:

- Corrección de varo de talón.
- Estabilización de rodilla.
- Compensación de longitud de miembro

3.3 Descripción

- KAFO de polipropileno.
- Valvas posteriores de muslo y pierna
- Articulación de rodilla en duraluminio con bloqueo

- Alza compensatoria de 5cm.
- Rodillera de cuero para ayudar a mantener la alineación de la rodilla.
- Cinchos de webbing de muslo (2) y de pierna (2). Ambos a nivel proximal y distal de cada segmento.

CAPITULO VIII

1.0 Poliomielitis

1.1 Definición

Enfermedad infecciosa viral del sistema nervioso central que en muchos casos provoca, como secuela, una parálisis. La mayor incidencia se produce entre los

5 y los 10 años, denominándose en este caso parálisis infantil. En climas templados su incidencia es mayor.

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

La poliomielitis afecta principalmente a niños menores de tres años, pero puede darse en niños mayores e incluso en adultos.

A menudo se identifica por la parálisis flácida de comienzo agudo. La infección por virus de poliomielitis se observa en las vías gastrointestinales, con diseminación a los ganglios regionales y, en una minoría de casos, al sistema nervioso. La parálisis flácida aparecen en menos de 1% de las infecciones por virus de poliomielitis; más de 90% de las infecciones son asintomáticas o incluyen una fiebre inespecífica. Aproximadamente 1% de los cuadros infecciosos presenta meningitis aséptica. Los síntomas de la "enfermedad menor" incluyen fiebre, malestar general, cefalalgia, náuseas y vómitos; si la enfermedad evoluciona a la forma mayor, pueden aparecer mialgias intensas y rigidez del cuello y la espalda, con o sin parálisis flácida. La parálisis de la poliomielitis en forma característica es asimétrica, y con fiebre desde el comienzo. El grado máximo de la parálisis se alcanza a corto plazo, por lo común de tres a cuatro días. El sitio de la parálisis depende de la localización de la destrucción de las células en la médula espinal o en el tallo encefálico. Los miembros inferiores son afectados con mayor frecuencia que los superiores. La parálisis de los músculos de la respiración, de la deglución o de ambos puede ser fatal. Durante la convalecencia mejora moderadamente la parálisis, pero si esta persiste por más de 60 días, posiblemente sea permanente. Muchos años después de haberse resuelto la infección original, y en contadas ocasiones, se agrava la debilidad muscular (síndrome

pospoliomielítico), lo cual al parecer no se relaciona con la persistencia del virus.

En países muy endémicos, los casos típicos de poliomielitis se identifican por su cuadro clínico. En países sin poliomielitis o con una frecuencia baja de la enfermedad, es importante diferenciarla de otros cuadros paralíticos por aislamiento del virus de las heces. Otros enterovirus (en particular los enterovirus tipos 70 y 71), y los virus Echo y Coxsackie a veces causan una enfermedad que remeda la poliomielitis paralítica, aunque por lo general es menos grave y deja parálisis residual insignificante.

La causa más frecuente de parálisis flácida aguda (PFA) que es necesario diferenciar de la poliomielitis es el síndrome de Guillan Barre (SGB); en este último la parálisis es simétrica en forma típica, y puede progresar durante lapsos de hasta 10 días. La fiebre, la cefalea, las náuseas, los vómitos y la pleocitosis, que son característicos de la poliomielitis, por lo común no se observan en el SGB. En la mayor parte de los casos de esta última entidad, se advierte un gran contenido proteínico con escasas células en el líquido cefalorraquídeo y cambios sensitivos. Las epidemias ocurren con las estaciones y se asemeja mucho a la poliomielitis. Por lo común no se detectan fiebre ni pleocitosis en el líquido cefalorraquídeo, pero la parálisis puede persistir durante varios meses. Otras causas importantes de la parálisis flácida aguda incluyen mielitis transversa, neuritis traumática, neuropatías infecciosas y toxinas, parálisis transmitida por garrapatas, miastenia grave, intoxicación con insecticidas, polimiositis, triquinosis y parálisis periódica.

El diagnóstico diferencial de la poliomielitis no paralítica aguda incluye otras formas de meningitis no bacteriana aguda, meningitis purulenta, absceso cerebral, meningitis tuberculosa, leptospirosis, coriomeningitis linfocítica, mononucleosis infecciosa, diversas encefalitis, neurosífilis y encefalopatías tóxicas.

El diagnóstico definitivo de laboratorio se hace mediante el aislamiento del virus de muestras de heces, líquido cefalorraquídeo o secreciones orofaríngeas en diversos sistemas de cultivo celular humano o simio (células de primates). Hay laboratorios especializados que pueden utilizar técnicas para diferenciar

las cepas de virus "naturales" de las de la vacuna. El diagnóstico presuntivo puede hacerse por el aumento al cuádruple o más de los niveles de anticuerpos, sin embargo, es probable que existan ya anticuerpos neutralizantes con especificidad de tipo cuando surge la parálisis, de manera que quizá no se demuestre en muestras de pares de sueros un aumento significativo del título.

1.2 Proceso de la enfermedad.

El poliovirus penetra en el organismo por vía oral y entonces se replica en la faringe y tracto gastrointestinal del huésped. El virus se disemina en el organismo por el torrente circulatorio desde donde puede invadir el sistema linfático y el SNC. El periodo de incubación de la enfermedad dura típicamente casi 1 semana y el curso de la enfermedad varía según la severidad. La respuesta a la infección es muy variable y se clasifica según la severidad de la manifestación clínica. En la mayoría de los casos, el padecimiento produce sólo enfermedad leve caracterizada por fiebre, inflamación de la faringe y náuseas, que se resuelven en pocos días. La mayoría de los usuarios no tiene más síntomas, pero hasta en un 2% de ellos, el virus alcanza el cerebro y la médula espinal, y se manifiesta súbitamente una enfermedad neurológica mayor, en ocasiones después de un periodo de remisión. En dichos casos, el usuario está ansioso e irritable con cefalea y fiebre (38–39 °C). Alrededor de un 30% de los casos que alcanzan esta etapa se resuelven en 7 días, pero el resto de los casos progresa hacia la parálisis. Generalmente, la parálisis aparece durante la fiebre y normalmente no progresa más, después de que la temperatura se haya normalizado.

El poliovirus adopta una de las siguientes formas:

- Infección no aparente. En la gran mayoría de los casos, la infección con poliovirus de una persona susceptible produce una enfermedad breve y autolimitada caracterizada por síntomas leves que pueden incluir malestar, inflamación de garganta, fiebre, cefalea y vómitos ocasionales.

Los síntomas asociados con la infección no aparente duran normalmente no más de 1–3 días.

- Poliomielitis abortiva . Una forma algo más seria de infección por poliovirus, denominada poliomielitis abortiva o enfermedad menor comienza repentinamente y puede durar desde varias horas hasta varios días. Ello puede incluir uno o más de los síntomas anteriores además de posibles náuseas, anorexia, odinofagia y dolor abdominal no localizado. Esta enfermedad similar a la gripe, a menudo se confunde con la misma. No existen signos de afectación del SNC, pese a que los niveles de proteínas en el líquido cefalorraquídeo pueden aumentar durante 2 ó 3 semanas después de la resolución de los síntomas, indicando la presencia de ligeros cambios inflamatorios.
- Durante el periodo de convalecencia se desarrollan anticuerpos neutralizantes de tipo específico y fijadores del complemento. Después de la replicación de los poliovirus en las células de la orofaringe y mucosa intestinal, las partículas virales penetran en los linfáticos y alcanzan el torrente sanguíneo desde donde se diseminan. La viremia resultante es usualmente transitoria. Sin embargo, en ausencia de anticuerpos circulantes, el virus puede diseminarse en tejido no nervioso, replicarse y entrar nuevamente al torrente sanguíneo, produciendo una viremia prolongada. En ciertos casos, el poliovirus invade el sistema nervioso y se disemina por vías neurales conduciendo al desarrollo de poliomielitis no paralítica o paralítica.
- Poliomielitis no paralítica. Las características prodrómicas de la poliomielitis no paralítica son similares a las mencionadas para la poliomielitis abortiva, aunque la fiebre, cefalea, náuseas y vómitos son más intensos. Hallazgos destacados incluyen dolor y rigidez de cuello, espalda y piernas. También pueden ocurrir, sensibilidad alterada, parálisis transitoria de la vejiga y constipación. En el líquido cefalorraquídeo puede aparecer pleocitosis y una posible elevación de las proteínas. Afortunadamente, el curso de la poliomielitis no paralítica es benigno y no ocurre ningún cambio permanente en la función nerviosa o muscular.

- Poliomiелitis parálitica. Los síntomas de la poliomiелitis parálitica comienzan con frecuencia de la misma manera que la forma no parálitica. Sin embargo, la destrucción subsecuente de neuronas motoras en la médula espinal y cerebro o daño en las células de nervios craneales, producen paresia o parálisis irreversible de diversos músculos.
- En casi una tercera parte de los casos que ocurren en niños, la enfermedad adopta un carácter bifásico. La fase inicial se asemeja a poliomiелitis abortiva con sus manifestaciones prodrómicas inespecíficas. A ello le sigue un intervalo sin síntomas que dura varios días. Por último, hay un recrudescimiento de la fiebre, desarrollo de irritación meníngea y la aparición de parálisis 1 ó 2 días más tarde. Los sitios de destrucción neuronal determinan la localización de la parálisis.

CLASIFICACION

La poliomiелitis parálitica puede dividirse en formas espinal, bulbar, bulboespinal y encefalítica.

- La poliomiелitis espinal es la forma clásica de la enfermedad con la aparición de una parálisis flácida asimétrica en una o más extremidades. Si participan los segmentos cervicales o torácicos, puede presentarse insuficiencia respiratoria debido a la disfunción de los músculos intercostales y otros músculos torácicos.
- La poliomiелitis bulbar es la forma que más amenaza con la vida del usuario debido a que se ven afectados los núcleos motores de los nervios craneales y otras partes vitales de la médula que intervienen en la respiración y circulación. A menudo puede sobrevenir insuficiencia respiratoria o cardíaca.
- Pueden ocurrir síntomas encefálicos como síndromes aislados o asociados con otras formas paráliticas.

Una variedad de complicaciones puede acompañar las distintas formas de la enfermedad. Se sabe que en un 40–50% de usuarios ocurre hipertensión que puede persistir varias semanas. Debido a la inmovilización prolongada de

muchos usuarios, pueden aparecer cálculos renales, relacionados con descalcificación ósea.

1.3 ETIOLOGIA

El virus de la poliomielitis -polio virus- se adquiere al ingerir sustancias infectadas por heces. Desde el intestino, la infección se expande a todo el organismo, afectando más severamente al cerebro y la médula espinal. Hoy en día, gracias a los planes de vacunación, la poliomielitis -que hace algunas décadas se presentaba epidérmicamente - prácticamente se ha erradicado en los países industrializados.

Fundamentalmente por contagio de una persona a otra, más bien por la vía fecal oral; el virus se detecta con mayor facilidad y por un período más prolongado en heces que en secreciones faríngeas. Sin embargo, en las zonas en que las condiciones sanitarias son satisfactorias, la diseminación de tipo faríngeo adquiere una importancia relativamente mayor. En raras ocasiones se ha informado que la leche, los alimentos y otros materiales contaminados con heces constituyeron el vehículo de transmisión. No se han obtenido pruebas fidedignas de la diseminación por insectos; rara vez se ha implicado el agua potable o los desechos sanitarios en la transmisión.

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

En ocasiones, pasados los años, se produce un síndrome o conjunto de manifestaciones conocido por postpoliomielítico (SPP). Los síntomas que se presentan en el llamado Síndrome Postpoliomielítico no son causados por la reinfección con el virus de la poliomielitis. Los investigadores creen que podría deberse a:

- Las células nerviosas que controlan los movimientos del músculo fueron dañadas por la infección inicial de la poliomielitis.
- Algunas de las células nerviosas se recuperaron, mientras que otras “brotaron “. Las células del nervio que “brotaron” asumieron el control del trabajo de las células que habían muerto.

- Después de muchos años de sobreesfuerzo, comienza el declinar.
- Consecuentemente, se experimenta una nueva debilidad.

1.4 EPIDEMIOLOGIA

La epidemiología es la ciencia que estudia los patrones de la enfermedad a nivel de variaciones geográficas, demográficas, estado socioeconómico, genética, edad y causas infecciosas.

La poliomielitis afecta principalmente a los niños menores de tres años.

Al principio de 2001, hasta 20 países todavía registraban transmisión del virus de la polio.

Los países con mayor incidencia se dividen en dos categorías:

- Intensa transmisión. Estos países se caracterizan por poseer grandes poblaciones, baja inmunización y bajo nivel de saneamiento:
- Países afectados por un conflicto, donde es particularmente difícil la puesta en práctica de políticas de vacunación y de vigilancia

1.5 CARACTERÍSTICAS DE LA ENFERMEDAD

Las características distintivas de la poliomielitis paralítica son parálisis flácida asimétrica, fiebre cuando aparece, rápida progresión de la parálisis, parálisis residual después de 60 días y conservación de la función nerviosa sensorial. La poliomielitis está causada por un enterovirus sumamente infeccioso cuyo único huésped conocido es el hombre. Existen 3 subtipos de poliovirus (tipos 1-3), el tipo 1 era responsable de casi todas las epidemias antes de la era vacunal. El virus se disemina usualmente por contacto con individuos infectados por vía oro-fecal, pese a que también es posible la transmisión de boca a boca. La enfermedad afecta típicamente a niños muy pequeños, con el 80–90% de los casos en niños menores de 3 años de edad.

La poliomielitis es una enfermedad sumamente contagiosa. Cuando se reconoce el primer caso en una familia, todos los integrantes seronegativos de la misma, probablemente se hayan infectado debido a la rapidez de la diseminación viral. Ésta aumenta a consecuencia del hacinamiento y la higiene escasa.

1.6 DIAGNÓSTICOS

El aislamiento e identificación del poliovirus en las heces es el mejor método para confirmar el diagnóstico de poliomielitis. Las muestras de heces de casos sospechosos de poliomielitis deben obtenerse tan pronto como sea posible, preferiblemente en los primeros 7 días, o al menos durante los primeros 14 días después de la aparición de la enfermedad.

El diagnóstico complementa la observación de los síntomas con el análisis de heces que denuncien la presencia del poliovirus o análisis de sangre que anuncien la existencia de anticuerpos contra el virus.

1.7 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico diferencial de poliomielitis parálitica incluye el síndrome de Guillain-Barré y la mielitis transversa; etiologías menos comunes son neuritis traumática, encefalitis, meningitis y tumores.

1.8 DIAGNÓSTICO VIROLÓGICO

El aislamiento e identificación del poliovirus en las heces es el mejor método actual para confirmar el diagnóstico de poliomielitis. Las muestras de heces de casos sospechosos de poliomielitis deben obtenerse tan pronto como sea posible, preferiblemente en los primeros 7 días, o al menos durante los primeros 14 días, después de la aparición de la enfermedad. Debido a que el virus puede diseminarse intermitentemente, la tasa de aislamiento puede incrementarse obteniendo 2 muestras con una diferencia de 24 a 48 horas. La

muestra debe colocarse en un recipiente hermético, limpio y seco con una tapa de rosca. Después de su obtención, los especímenes deben guardarse inmediatamente en un refrigerador a 8°C. Deben transportarse a esta temperatura y llegar al laboratorio 72 horas después de su obtención. También pueden enviarse congeladas a -20°C. No se recomiendan los exudados faríngeos para uso rutinario debido a que el título del virus es 10 veces más bajo que el encontrado en heces, la duración de la excreción es muy corta y se requiere un medio de transporte viral especial. El diagnóstico cerológico de infección por poliovirus tampoco se recomienda debido a las dificultades para interpretar los resultados, particularmente en vista de las tasas elevadas de cobertura, y aplicación masiva frecuente de la vacuna contra polio.

1.9 TRATAMIENTO DE LA POLIOMIELITIS

No existe tratamiento específico de la enfermedad.

En los períodos agudos y de convalecencia, el tratamiento consiste en un control de los síntomas (medicamentos que combaten los síntomas como fiebre, dolor, etc.) y a una gran cantidad de medidas de terapéutica física que evite las malas posturas, las distensiones músculo tendinosas o las retracciones de los mismos, protegiendo los segmentos afectados para evitar la deformidad y el crecimiento anormal del hueso. No existe, una vez que la enfermedad se ha declarado, un tratamiento que la cure.

En el período de las secuelas es en donde la cirugía ortopédica puede suponer un mayor apoyo al tratamiento de esta enfermedad, pues en ese período el común denominador es la presencia de deformidades físicas. En estos casos es necesario una intervención quirúrgica, bien para alinear una extremidad con el fin de adaptar una ortesis de soporte para poder caminar, o para darle a la extremidad una mejor estética corporal, o para hacerla un poco más funcional o para igualar la longitud de los miembros. Estos tratamientos quirúrgicos pueden ir desde sencillas intervenciones hasta los más complejos procedimientos que posteriormente necesitan largos períodos de inmovilización y tratamiento de rehabilitación.

Los individuos que han tenido polio, que ahora presentan síntomas como debilidad, fatiga y dolor y que creen que pueden tener SPP (Síndrome postpoliomielitis) deben someterse a una cuidadosa evaluación por parte de un experto en un centro de rehabilitación. Es posible que un cambio de aparatos ortopédicos, la reducción de la actividad física o el tratamiento de otras enfermedades como la artritis puedan reducir o eliminar los síntomas. Un programa de ejercicios especiales también puede contribuir a aumentar la fuerza y mejorar el funcionamiento de los músculos.

El futuro del tratamiento de los usuarios de SPP puede centrarse en los factores del crecimiento de los nervios. Se están poniendo en marcha ensayos clínicos controlados, multicéntricos, para determinar si un factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-1) puede incrementar la capacidad de las neuronas motoras para producir nuevos ramales, mantener los ramales existentes y rejuvenecer la sinapsis (el espacio entre las células nerviosas donde las señales pasan de una célula a otra).

El tratamiento específico para la poliomielitis será determinado por su médico basándose en lo siguiente:

- Su estado general de salud y su historia médica.
- Que tan avanzada está la enfermedad.
- Su tolerancia a determinados medicamentos, procedimientos o terapias.
- Sus expectativas para la trayectoria de la enfermedad.
- Su opinión o preferencia.

Aunque existe prevención contra la poliomielitis, no existe cura para los individuos infectados. El tratamiento es de apoyo, que significa que los síntomas pueden tratarse para mejorar la comodidad y recuperación del usuario.

- Tratamiento del dolor con analgésicos (como el acetaminofén).
- Reposo en cama hasta que la fiebre disminuya.
- Dieta adecuada.

- Esfuerzo y ejercicio mínimo.
- Compresas calientes o almohadillas calientes para el dolor en los músculos.
- La hospitalización puede ser necesaria para las personas que desarrollan poliomielitis paralítica.

1.10 PRONOSTICO

Aproximadamente el 30% de los usuarios que presentan formas paralíticas se recuperan en pocos meses; en otro 30% quedan secuelas menores; en el 30%, secuelas mayores, caracterizadas por atrofia muscular. En un 10% de los casos se producen formas graves respiratorias que pueden ocasionar la muerte.

1.11 MEDIDAS PREVENTIVAS

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

Hasta 1988, 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 OMS, la enfermedad se ha eliminado en muchas partes del mundo. De las seis regiones geopolíticas de la OMS, la poliomielitis se ha suprimido de América (1991), y de Europa (1998). Los niños y adultos que no están vacunados deben recibir la inmunización completa contra la poliomielitis (tres dosis de IPV) antes de viajar a las áreas donde la poliomielitis supone todavía un riesgo.

La polio puede ser erradicada porque:

- ❖ Sólo afecta a humanos, no hay un reservorio animal.
- ❖ Existe una vacuna eficaz, segura y barata.

- ❖ La inmunidad es duradera para toda la vida.
- ❖ No hay portadores a largo plazo.
- ❖ El virus sólo sobrevive en el ambiente durante un período corto de tiempo.
- ❖ El plan para la erradicación de la poliomielitis tiene que tener tres desafíos principales:
 - Acceso: Asegurando el acceso a todos los niños, especialmente en países afectados por un conflicto.
 - Financiamiento: Se deben asegurar los recursos financieros necesarios para comprar la vacuna oral de la poliomielitis (OPV), para poner en marcha el plan y poder hacer frente a los coste que supone la vigilancia de los casos y del laboratorio.
 - Comisión política.

1.12 REHABILITACIÓN

Se ha debatido mucho sobre si promover o desaconsejar el ejercicio a las personas con poliomielitis o las personas que ya tienen síndrome postpoliomielitis. Algunos médicos consideran que demasiado ejercicio puede empeorar la situación del usuario y que el descanso le preservará energía. Estos médicos piensan que los usuarios desgastarán sus músculos usándolos excesivamente con el ejercicio. Sin embargo, otros consideran que esta noción no tiene fundamento y no está científicamente documentada.

Un enfoque racional es que los usuarios utilicen la tolerancia individual como límite. La tolerancia es el nivel en el que uno comienza a sentir malestar o fatiga. Los investigadores están abordando la cuestión del ejercicio, no sólo para determinar si el ejercicio ayuda, es nocivo o ineficaz, sino también para definir el tipo más eficaz de ejercicio: isotónico, isométrico, isocinético o repetitivo.

EJERCICIOS

Recomiendan que se adapten a la situación de la persona (ejercicios isométricos, ejercicios en el agua a temperatura adecuada).

No realices ejercicios físicos si al hacerlo te fatigas.

No hagas más de lo que tu cuerpo se sienta cómodo de hacer.

Si tienes problemas respiratorios, consulta con los profesionales la conveniencia de realizar ejercicios y qué tipo de ellos.

1.13 SINDROME POSPOLIO

El Síndrome de la Postpoliomielitis (SPP) es una complicación que se puede dar en las personas que padecieron la enfermedad hace 10 – 40 años. El síndrome post-polio es definido hoy como una afección neurológica cuyas alteraciones principales consisten en debilidad muscular progresiva, con pérdida de la función, acompañada de dolor, sobre todo en músculos y articulaciones, así como atrofia muscular; problemas respiratorios, que les llevan, incluso, hasta la muerte; dificultades en deglución e intolerancia al frío.

Después de cumplir 30–40 años de edad, casi un 20% de las personas que contrajeron polio parálitica en la niñez, puede experimentar dolores musculares y exacerbación de la debilidad existente o desarrollar una nueva debilidad o parálisis. Muchos de estos problemas de salud no son exclusivos de la población afectada por la polio y están asociados con la edad. Sin embargo, aparentemente existen algunos problemas únicos y característicos entre los supervivientes de la polio que pueden llamarse síndrome posterior a la polio.

Los factores de riesgo del síndrome posterior a la polio incluyen:

- a) paso del tiempo desde la infección aguda con poliovirus,
- b) presencia de alteración residual permanente después de la recuperación de la enfermedad aguda, y
- c) sexo femenino.

No se considera que el síndrome posterior a la polio se deba a una nueva

infección por el poliovirus ni a una reactivación del virus años después de la crisis inicial. La explicación más probable es que el síndrome posterior a la polio es una aceleración del proceso de envejecimiento en supervivientes a la polio.

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

Los síntomas más comunes son:

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

Los usuarios que tuvieron sólo síntomas mínimos en el ataque original y que posteriormente adquirieron el SPP, experimentarán con toda probabilidad sólo síntomas leves del SPP. Las personas que originalmente fueron atacadas de manera severa por el virus de la poliomiélitis pueden contraer una forma aguda de SPP con mayor pérdida de función muscular, dificultad en tragar y más periodos de fatiga.

El restablecimiento de la función nerviosa se puede dar en algunas fibras por segunda vez, pero, con el tiempo, los nervios terminales quedan destruidos y se produce una debilidad permanente. Esta hipótesis concuerda con el curso lento, paulatino e imposible de pronosticar del SPP.

CAPITULO IX

1. ORTESIS

1.1 INTRODUCCIÓN

Según la norma UNE 111 – 909 – 90 / 1, adoptada de la ISO 8549 / 1, una ortesis es cualquier dispositivo aplicado externamente sobre el cuerpo humano, que se utiliza para modificar las características estructurales o funcionales del

sistema neuro – músculo – esquelético. Se utiliza con la intención de mantener, mejorar o restaurar la función, que esta en contacto permanente con el cuerpo humano, lo que la diferencia del resto de ayudas técnicas, que se utiliza para el tratamiento de algunas deficiencias físicas o discapacidad.

Es importante comprender que las alteraciones patológicas que afectan el miembro inferior se manifiestan mas claramente durante la marcha y, principalmente, durante la fase de apoyo ya que es la fase de mayor duración del ciclo de la marcha y que durante la misma, el miembro inferior esta comprometido a mayores tensiones mecánicas, como presencia de la carga del peso corporal. En los miembros inferiores se necesita una gran movilidad y estabilidad articular, junto a una buena alineación, para dar lugar a las actividades funcionales requeridas como los son la bipedestación, la deambulacion, la sedestación, las transferencias y los cambios de posición.

El miembro inferior compone una unidad anatomo – funcional, su misión principalmente es la de realizar el apoyo en la estática (bipedestación) y dentro de la mecánica (la marcha) podemos distinguir dos regiones principalmente: la porción terminal o tobillo – pie, que es la encargada de la transmisión de apoyo al suelo, y la región proximal o cintura pélvica, la encargada de la transmisión de peso desde el tronco a la extremidad inferior.

1.2 ORTESIS TIPO KAFO O BITUTOR LARGO

Es una ortesis estabilizadora y alineadora del miembro inferior, sobre todo de la rodilla, que proporciona una ayuda para la marcha por medio del control que realiza sobre las articulaciones.

Se utilizaba muy a menudo para el tratamiento de las enfermedades y el traumatismo del sistema músculo esquelético con el objeto de inmovilizar, dar soporte y corregir controlando fundamentalmente la articulación de la rodilla y posibilitando la bipedestación o la marcha, en usuarios con debilidad o parálisis muscular del miembro inferior por diversas patologías.

1.2.1 INDICACIONES

Se utilizan preferentemente en las secuelas paralíticas para compensar las desviaciones o limitaciones producidas que afectan una o ambas extremidades inferiores hasta por encima de la rodilla:

- Secuelas de poliomielitis
- Mielimeningocele
- Parálisis cerebral, etc

También se emplean como tratamiento complementario en secuelas de traumatismo, incurvaciones óseas, etc.

1.2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS APARATOS

Según los materiales y la forma de construcción se clasifican en: metálicos, termoconformados y mixtos.

Todos los modelos de estas ortesis tienen funciones, formas y elementos que les son comunes. La diferencia entre ellos consiste en los materiales y en el tipo de articulaciones. La elección de los materiales dependerá de que si se considera mas importante la solidez, el peso o la estática del aparato.

1.3 MARCHA CON LA ORTESIS

Es importante considerar que la velocidad de la marcha depende directamente de las articulaciones inmovilizadas.

La velocidad media con una ortesis que inmoviliza el tobillo es de 70mt/min. Cuando se inmoviliza la rodilla de 64 mt/min., y cuando se inmoviliza la rodilla y el tobillo disminuye a 56mt/min.

En los usuarios que usan ortesis largas pueden observarse variaciones de la marcha normal.

Primer tiempo: doble apoyo o de impulso. El cuerpo se desplaza hacia delante para dar impulso a la extremidad afectada.

La pierna sana debe colocarse en extensión completa para compensar la artrodesis mecánica de la rodilla de la pierna afectada.

Segundo tiempo: periodo oscilante o de elevación. La pierna sana debe estar en extensión completa. La elevación del tacón contralateral facilita este tiempo de marcha.

El tercer tiempo: doble apoyo anterior o de resección. La estabilización de la extremidad afectada está asegurada por el aparato. La amortiguación es muy deficiente por lo que en este momento se produce más deterioro de la ortesis, donde es necesaria una absorción apropiada de los impactos.

Cuarto tiempo: apoyo unilateral. De características similares a la anterior, esta menos solicitada la ortesis de la extremidad afectada.

1.4 BIOMECANICA

Todas las ortesis tienen un sistema de corrección basado en los tres puntos o vectores de fuerzas y estos dependerán de la finalidad del aparato.

CAPITULO X

1. PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA ORTESIS TIPO KAFO

1.1 MATERIALES A UTILIZAR

- Venda de yeso de 6"
- Media de nylon

- Agua
- Yeso calcinado
- Polipropileno de 5mm
- Pegamento de contacto
- Pelite de 3mm de baja densidad
- Espuma de poliuretano
- Suela esponja
- Barras articulares
- Remaches de cobre
- Webbing
- Velcro hembra y macho
- Hebillas
- Remaches rápidos
- Tirro
- Cuero

1.2 HERRAMIENTAS A UTILIZAR

- Cuchillas para cartón
- Lápiz indeleble
- Pie de rey

- Cinta métrica de tela
- Cinta métrica metálica
- Tijeras para yeso
- Escofina para yeso media caña
- Escofina para yeso redonda
- Cedazo
- Lija fina
- Cierra oscilante eléctrica
- Rezadora de pedestal
- Taladro de columna
- Bomba de vacío
- Horno de plancha
- Caladora
- Broca de 4 mm
- Grifas
- Escuadra de nivel
- Avellanador
- Martillo de bola
- Barra remachadora

1.3 FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

1. Toma de datos personales del usuario
2. Toma de medidas:

- Circunferencia proximal y distal de pierna y muslo
- Altura de la articulación de la rodilla
- M-L maleólos y cabeza metatarsiana
- Largo del pie

3. Toma de medidas enyesado:

- Se coloca una media de nylon sobre la pierna del usuario
- Se marcan las siguientes zonas:
 - Cabezas metatarsianas
 - Maléolo interno y externo
 - Cabeza del peroné
 - Eje anatómico de la articulación de la rodilla
 - Rotula
 - Condilo Femoral
 - Trocanter mayor
- Se procede a vendar el pie y el tobillo para controlar las deformidades, colocando al usuario con la pierna flexionada y a 90° la articulación del tobillo, para controlar el equino varo.
- Al empezar a fraguar se procede a vendar el resto del miembro que puede tomarse con el usuario de pie o decúbito supino.
- Se controla la alineación del miembro.
- Al fraguar el yeso, se hace el corte sobre el protector de polietileno teniendo cuidado de no lastimar al usuario luego se retira el molde y se limpia.

4. Se coloca el molde negativo en la caja de alineación.

Si en el momento de la toma del molde al usuario no se le corrigieron las modificaciones necesarias para corregir las deformaciones se realizan unos cortes para llevarlo a la posición deseada.

1.4 FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

- Se vacía el molde negativo con yeso calcinado, teniendo en cuenta que el tubo galvanizado, deberá ir al centro del molde.
- Se retira el molde negativo.
- Se remarca el trocánter, las líneas de circunferencias proximales y distales del muslo y pierna, la rotula, el platillo tibial, el peroné, el maléolo interno y externo y las cabezas metatarsianas.
- Se controla la alineación

Se verifican las líneas de plomada en el banco de alineación, que deberán ser las siguientes:

Vista anterior: mitad del segundo dedo, centro de la rodilla, el muslo 50% lateral y 50% medial.

Vista lateral: Ligeramente delante del maléolo lateral, centro de la rodilla y trocánter mayor.

Vista posterior: 50% lateral, 50% medial (muslo) , centro de la fosa poplíteica, centro del talón.

Nota: es importante tomar en cuenta las desviaciones articulares con sus contracturas al momento de la alineación del molde positivo.

- Se pule finalmente
- Se marca la articulación mecánica de la rodilla 2cm arriba de la articulación anatómica y en el tercio posterior.
- Se coloca un clavo en cada punto de la articulación.

1.5 TERMOCONFORMADO

- Se traslada el molde positivo al sistema de succión, luego se coloca una media de nylon para aislarlo y para que haya una mejor succión.
- Se mide la mayor y menor circunferencia, como también el largo del molde positivo.
- Se corta el plástico con 4 cm de aumento en cada medida del molde positivo.

- Se traslada el plástico al horno a una temperatura de 180° C por un periodo de 15-20 minutos.
- Cuando el plástico a alcanzado su punto de plasticidad, se ubica sobre el molde positivo y se abre la succión.
- Se deja enfriar para poder cortarlo

1.6 CONFORMADO DE BARRAS Y MONTAJE

- Se traslada el molde plastificado al banco de trabajo con su prensa respectiva para luego colocar las barras teniendo cuidado de que los centros de giro de estas coincidan con el mecánico marcado en el molde. Las barras se conforman mediante grifas y martillado en frío.
- Luego se perforan las barras para su montaje.
- Se recorta el termoplástico, se frezan y suavizan los bordes y se monta el aparato y las barras con tornillos.
- Se verifica el paralelismo (Ejes mecánicos estén a la misma altura y que tengan congruencia a la hora de la marcha).
- Se elabora alza compensatoria (se coloca un trozo de polipropileno como alma del alza, siguiendo la misma simetría del pie en su parte superior y plana en la parte inferior, la cual es la parte que contacta con el suelo. Se rellena de espuma de poliuretano, se desbasta hasta conseguirla alineación que se desea, se desbasta un poco en el talón y se le coloca suela esponja para amortiguar en la fase del choque del talón, después se forra con badana)

1.7 PRUEBA DEL APARATO

- Se coloca un stoquinet de algodón sobre la pierna del usuario.
- Luego se verifican las zonas de presión, así como también la altura del eje articular mecánico con respecto al anatómico.
- Se retira el aparato del usuario y se realizan los cambios necesarios.
- Se procede a la fabricación del realce del talón.
- Se coloca de nuevo el aparato al usuario, se fija con un tirro y se le pide al usuario que camine en las barras paralelas, para observar su marcha.

- Se retira el aparato y se verifica la piel del usuario observado si existen zonas de presión, para proceder a liberarlas.

1.8 ACABADO

Se pulen y se remachan las barras puliendo o devastando los extremos inferior y superior para evitar roces en la pierna contralateral.

Luego se colocan las cinchas de velcro y cuero, los protectores y se puede proceder a entregar el aparato al usuario.

1.9. RECOMENDACIONES DE USO Y LIMPIEZA

- Limpieza frecuente
- Mantener secos los componentes metálicos
- Uso de medias de algodón que cubran la zona de la pierna en contacto con la ortesis.
- No usar cremas, lociones ni polvos en la piel en contacto con la ortesis.
- En caso de ruptura acudir al técnico.
- No acercarse a fuentes de calor.

CAPITULO XI

1. Costo De Fabricación de KAFO

1.1 Costo de materia prima

Materia prima	Presentación	Valor total \$	Valor por unidad \$	Cantidad utilizada	Costo en \$
Venda de yeso de 6"	Caja de 12	12.00	1.34	3	4.02
Yeso calcinado	Bolsa de 50 lbs	6.00	0.12	35	4.2
Pelite de 5 mm de baja densidad	Pliego 2x1 mts	9.10	0.50	1	0.50
Poliuretano A	Lata de 4.6 kg	77.84	0.017	75 g	1.27
Poliuretano B	Lata de 4.6 kg	74.17	0.016	75 g	1.2
Polipropileno 5mm	Pliego 2x1 mts	23.76	23.76	½	11.88
Zuela esponja 1cm	Pliego mt ²	9.37	1.04	1	1.04
Barras articuladas	Par	76.19	76.19	1	76.19
Rodillera de Neopreno	Unidad	11.43	11.43	1	11.43
Velcro macho	Rollos de 25 yds de 1"	12.75	0.51	½	0.25
Velcro hembra	Rollos de 25 yds de 1"	12.75	0.51	½	0.25
Webbing	Rollo de 25 yds de 1"	5.75	0.23	1	0.23
Cuero			1.55	1	1.55
Vadana			0.57	1	0.57
Polietileno	Pliego de 2x1	4.27	0.24	2	0.48
				TOTAL	\$ 115.06

1.2 Costo de fabricación

Materia prima	Presentación	Valor total \$	Valor por unidad \$	Cantidad utilizada	Costo en \$
Thiner	Galón 3750 cc	3.62	0.001	50	0.05
Pegamento	Galón 4.6 kg	8.23	0.001	60	0.06
Tirro	Rollo de 2"	2.00	2.00	½	1.00

Tubo galvanizado de 1/2	6 mts	9.42	1.57	1	1.57
Varilla de 3/8	6 mts	1.55	0.25	0.20	0.05
Vasos	unidad	0.03	0.03	2	0.06
Bajalengua	Caja 100	2.50	0.025	1	0.025
Lija 180	Pliego	0.8	0.8	1	0.8
Lija 320	Pliego	0.57	0.57	1	0.57
Hebilla metalica de 1"	unidad	0.02	0.02	4	0.08
Hebilla metalica pequeña para rodillera	unidad	0.40	0.40	5	2.00
Remaches rapidos	cientos	1.00	0.01	10	0.10
Remaches de cobre cromados	unidad	0.04	0.04	11	0.44
Arandelas	unidad	0.04	0.04	11	0.44
Tornillos de 3mm	unidad	0.04	0.04	11	0.44
Polietileno	Pliego 2x1mts	4.27	0.24	2	0.48
				Total	\$8.17

1.3 Costo de la mano de obra

Salario del técnico	\$464
Horas hombre efectivas	160
Costo por hora	\$2.90
Horas para fabricar ortesis	20

Costo de la mano de obra = $\$2.90 \times 20 \text{ horas} = \58.00

Costo indirecto.

117% de mano de obra : \$67.86

- Costos directos.

Costo de materia prima \$ 115.06

Costo de fabricación	\$ 8.17
Costo de mano de obra	\$ 58.00
Costo directo total:	<u>\$ 181.23</u>

1.4 Costo total

costos directos	\$ 181.23
Costos indirectos	\$ 67.86
TOTAL	\$ 249.09

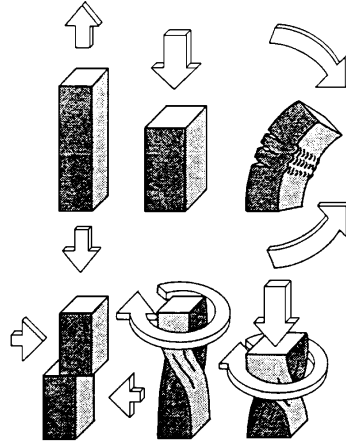
FOTOS



PRÓTESIS TRANSTIBIAL EXOESQUELETAL PTB CON MANGA DE SUJECION DE NEOPRENO



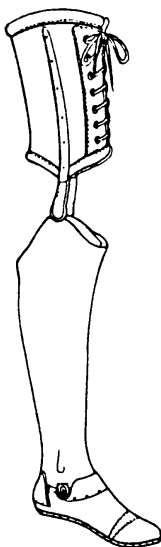
ORTESIS TIPO
KAFO CON
RODILLERA
VARIZANTE



Representación Esquemática de las Fuerzas que Actúan Sobre la Prótesis y Sobre el Muñón

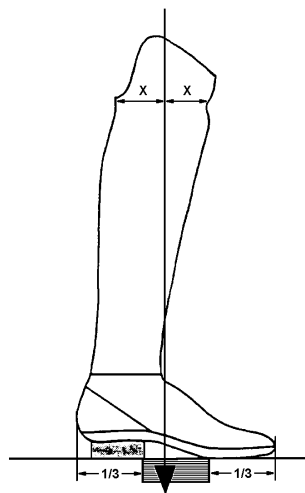
- ❖ Fuerza de tensión: En la fase de tracción (fase de balanceo)
- ❖ Fuerza de presión: Carga vertical del paciente (apoyo medio)
- ❖ Momento de flexión: Antero-posterior y medial-lateral flexión del socket
- ❖ Momentos de rotación: en especial en las articulaciones
- ❖ Momento de torsión: Alrededor del eje vertical.

TIPOS DE PRÓTESIS PRÓTESIS DE CORSELETE



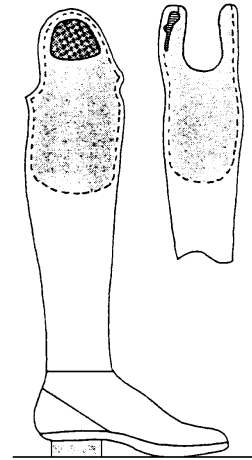
Características:

- El fresado de las prótesis de madera toma tanto tiempo para lograr la exactitud exigida por los criterios actuales que ha dejado de ser fabricada.



La Construcción de Pie (Estática) de la Prótesis PTB

- Las prótesis de aluminio tienen la ventaja de ser muy livianas con una gran estabilidad.
- Las dificultades de adaptación convencional del muñón son análogas a aquellas de las prótesis de madera.
- Las cuencas inferiores de aluminio están provistas con una cuenca interior de cuero.

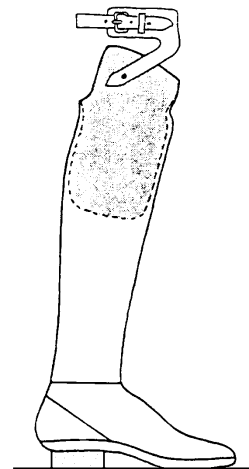


LA PRÓTESIS PTB

Características:

- La prótesis Patella-Tendon-Bearing (PTB) según FOORT y RADCLIFFE fue el primer diseño de prótesis en la cual se suprimieron las barras laterales y los apoyos a nivel del muslo.
- La cuenca de la prótesis PTB sigue los criterios funcionales, es más alta medial y lateralmente que las cuencas convencionales.
- Su criterio esencial es la carga del tendón patelar.
- Para evitar deslizamientos en la fase de balanceo, la cuenca está fijada con una banda de ocho, o circular arriba de los cóndilos femorales.

La Prótesis KBM (Supracondilar)



PRÓTESIS KBM

La Prótesis PTB

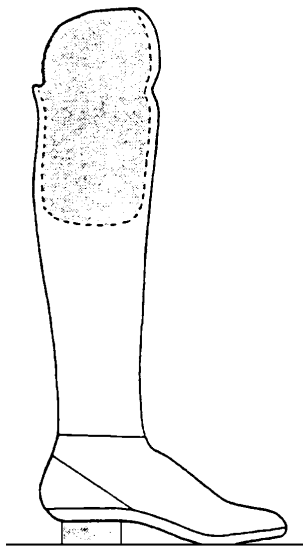
Características:

- Su nombre viene del alemán Kondylen-Bettung-Munster y según JUN corresponde a criterios de la prótesis PTB.
- Esta envuelve medial y lateralmente los cóndilos del fémur y fija con ello la prótesis al muñón.

- La pared medial de la prótesis envuelve al condilo interno del fémur como parte de la construcción mecánica de la cuenca.
- Esta forma de suspensión se conoce internacionalmente como apoyo supracondilar.

PRÓTESIS PTS

Características:



- Esta es una prótesis Tibial Supracondylienne-FAJAL.
- La cuenca envuelve los cóndilos y se diferencia en el involucramiento completo de la rotula para la sujeción de la prótesis.
- Esto produce una limitación en la extensión del tendón del cuadriceps.
- Actualmente es rara la construcción normal de esta prótesis y es reemplazada por una combinación de formas mixtas.
- Es empleada especialmente en muñones cortos.

La Prótesis PTS (Supracondilar)

LESIONES OCASIONADAS POR ELECTRICIDAD

INTRODUCCIÓN

Las quemaduras son lesiones tisulares térmicos condicionadas por agentes físicos y biológicos. La extensión y profundidad del daño dependerá del tipo de agente así como de la duración del contacto con el, produciendo desde eritema hasta coagulación proteica y carbonización de los tejidos.

Las quemaduras eléctricas pueden ocurrir en cualquier parte. Algunas fuentes de energía eléctrica son los cables eléctricos, los relámpagos, aparatos eléctricos defectuosos y enchufes sin protección.

El contacto con cualquiera de estas fuentes puede hacer que la electricidad recorra el cuerpo de una persona ocasionándole a su paso graves lesiones, incapacidad o la muerte.

Las quemaduras eléctricas casi siempre son de tercer grado, con su sitio de entrada y uno o varios de salida, en donde se pueden apreciar áreas carbonizadas y de explosión, generalmente no sangran y son indoloras.

Lo más importante a tener en cuenta son las lesiones internas que pueden producirse como paro respiratorio, paro cardiorrespiratorio y shock, producidos por el curso de la corriente. La electricidad de los cables de alta tensión puede saltar o describir un arco de hasta 18 metros y matar a una persona.

EPIDEMIOLOGIA

El grupo mayoritario esta constituido por varones en edad productiva y adolescentes. Generalmente los accidentes ocurren dentro del ámbito laboral, mientras que en los niños más pequeños (menores de 5 años) se accidentan en el hogar y las zonas mas frecuentemente afectadas son las manos, cara y boca.

FISIOPATOLOGÍA

El contacto directo con la fuente o un conductor de energía eléctrica es el mecanismo más común de las lesiones por electricidad. Cuando el cuerpo pasa a ser un conductor de la corriente hacia tierra, la energía eléctrica se convierte en energía calorica, generando una lesión térmica tisular, patognomónica desde el punto de vista semiológico.

Las heridas suelen presentar aspectos de zonas coaguladas, carbonizadas, deprimidas, induradas y con edema proximal, dependiendo del grado de la lesión del amperaje, del voltaje, del curso impredecible de la descarga, del tiempo de contacto, de la resistencia tisular y de la variabilidad de la respuesta orgánica.

Otra característica de este tipo de lesiones es que son mas graves de lo que aparenta en la superficie, puesto que la diferencia en perdida de calor desde los tegumentos hasta los tejidos profundos es la causa de que la piel relativamente normal se acompañe de necrosis tisular en profundidad.

La lesión anatomopatológica es la necrosis por coagulación producida por el efecto directo del calor sobre los tejidos, provocando necrosis de los vasos nutrientes e isquemia con gangrena, remediando los daños observados en el síndrome de aplastamiento.

El paso de la corriente eléctrica por el cuerpo sigue un trayecto por los tejidos que tienen mejores condiciones de conductibilidad, los líquidos del organismo son los que oponen menor resistencia y el tejido óseo es el que presenta mayor resistencia. La sangre es el mejor conductor y la corriente es propagada hacia el corazón y el tejido nervioso con actividad sobre la musculatura lisa y estriada.

FACTORES INTERVINIENTES EN LA EXTENSIÓN DEL DAÑO TISULAR

1. El amperaje: es el de mayor importancia en la producción de lesión en los tejidos y en la mortalidad relacionada.
2. voltaje: Las corrientes de menos de 1000 voltios se consideran de bajo voltaje y las de alto voltaje con más de 1000 voltios. Estas últimas provocan graves daños tisulares.
3. Tiempo de contacto: es directamente proporcional al daño.
4. Resistencia tisular: La resistencia de los tejidos en orden decreciente es: Óseo, tejido adiposo, tendones, piel, músculos, vasos sanguíneos, nervios.
5. Recorrido de la corriente a través del cuerpo: Aquellas que atraviesan el tórax o ingresan por la cabeza producen severas alteraciones en el sistema nervioso y cardíacos con alto riesgo de fibrilación ventricular y para cardiorrespiratorio.

TIPOS DE LESIONES

Se describen tres tipos de lesiones por corriente eléctrica de bajo voltaje:

1. Quemadura superficial: son las más frecuentes. Su extensión puede ir desde 3 a 90% de la superficie corporal. Resulta del recorrido de la corriente eléctrica a través de la piel cerrada o por ignición de la ropa que portaba la víctima.

2. Lesiones de entrada y salida: las primeras se encuentran generalmente en cabeza y miembros superiores o tórax. Las segundas se ven en miembros inferiores.
3. Arco de quemadura: se producen cuando la electricidad recorre externamente el cuerpo, la temperatura puede alcanzar los 3000 grados centígrados.

TIPOS DE CORRIENTE ELECTRICA

Pueden ser alternas o directas, de alto o bajo voltaje

A bajo voltajes las corrientes alternas son más peligrosas por que producen al contacto contracciones de tipo tetánicas con el riesgo de que el sujeto quede atrapado a la fuente eléctrica y esto provoque la perdida del miembro en contacto. Con la corriente eléctrica se produce una contracción muscular simple que tiende a arrojar a la victima fuera de la fuente de energía.

A voltajes altos no hay diferencia entre los dos tipos de corriente, porque el estimulo de la fibra muscular ha sido excedido. Un ejemplo que corriente eléctrica de alto voltaje directo es el choque eléctrico por un rayo, que es de altísima intensidad (12000 a 2000 amperes) y de muy breve duración (milisegundos) provocando severo daño tisular y alta mortalidad.

EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO

La evaluación del usuario se realizara una vez que se haya asegurado el corte de suministro eléctrico, o separado a la victima mediante el uso de un material no conductor. Luego se debe iniciar la reanimación de forma inmediata.

La evaluación y resucitación inicial debe dar seguimiento a los siguientes aspectos:

1. Vía aérea con control de la columna cervical.
2. Respiración (ventilación y oxigenación)
3. Circulación con control de las hemorragias
4. Evaluación neurológicas
5. Estabilización e inmovilización.
6. Rápido transporte de la victima

Se debe recordar que la corriente eléctrica puede provocar contracciones musculares tetánicas, lesiones a distintos órganos y lesiones secundarias por caídas por lo que la víctima debe considerarse un quemado y traumatizado grave. Se debe tener especial cuidado en la limpieza y el desbridamiento amplio de la herida, valorando la posibilidad del síndrome compartimental, dado que la extensión de la lesión a nivel muscular puede producir edema de grado variado.

CLINICA

Las características clínicas pueden determinar el daño tisular en:

1. Quemaduras de primer grado: La lesión es muy superficial y se regenera en el lapso de una semana, son eritematosas, secas, muy dolorosas y no dejan cicatriz, ejemplo: Quemaduras solares.
2. Quemadura segundo grado superficial: Presentan ampollas, son húmedas, dolorosas y al romperse las ampollas muestran un lecho rosado o rojo brillante. La lesión abarca la capa superficial de la dermis y se regenera en un lapso de 8 a 14 días sin dejar cicatriz.
3. Segundo grado profundo: son húmedas, dolorosas con lecho rosado, rojos opacos o grisáceos. La lesión abarca la capa profunda de la dermis y se regeneran a partir de los nexos cutáneos, se infectan con facilidad, se regeneran en un lapso de 21 días y dejan cicatrices hipertróficas.
4. Quemaduras de tercer grado: son secas, deprimidas e insensibles, se puede visualizar el trayecto de los vasos superficiales trombosados a través de las escaras. La lesión ocupa el espesor total de la piel y no se pueden regenerar por no existir elementos cutáneos, es necesario cubrirles con injertos de piel.

La presentación clínica puede variar desde quemaduras superficiales hasta shock con paro cardiorrespiratorio, los órganos mas afectados son los siguientes:

1. Corazón: El sistema de conducción es altamente sensible al flujo de la corriente eléctrica, puede haber paro cardiorrespiratorio, roturas miocárdicas, hipertensión arterial e infarto agudo de miocardio.

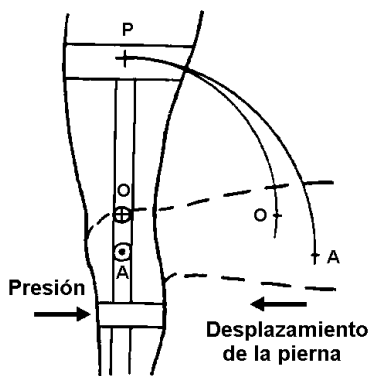
2. Neurológico: Competen al sistema nervioso central y la medula espinal con los siguientes puntos: Amnesia, coma, convulsiones, edemas, hemorragia cerebral, hemiplejía, neuropatías periféricas.
3. Músculo esquelético: Puede presentar síndrome de aplastamiento con necrosis muscular externa, contracciones musculares tetánicas, síndromes compartimentales.
4. Riñón
5. Gastrointestinales: Nauseas, vómitos, dolor abdominal, úlceras por estrés, hemorragias intestinales, perforación intestinal.
6. Pulmonar: Derrame pleural, neumonitis.
7. Vascular: Trombosis arterial, aneurisma arterial, roturas arteriales.
8. Infección: locales y sistémicas con alta incidencia de anaerobios por la presencia de tejidos con cambios gangrenosos.
9. Oftalmológico: Cataratas de aparición temprana o tardía asociada al paso de la corriente eléctrica por la cabeza.

Resultados de la Colocación Errónea de Articulaciones Ortéticas

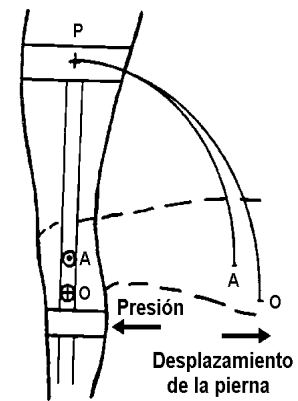
Los gráficos muestran un punto P en la pierna y en la ortesis y sus desplazamientos al flexionar la articulación de la rodilla suponiendo que la articulación de la ortesis y el punto de giro anatómico no coinciden.

El punto A muestra el lugar donde cae el punto P de la pierna a flexionar el eje anatómico, el punto O muestra donde cae el punto P de la ortesis a flexionar el eje de la ortesis.

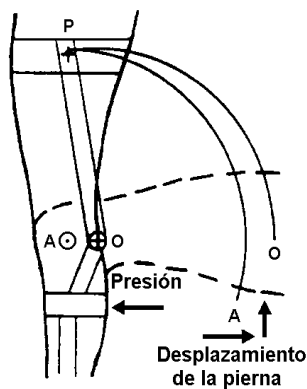
Queda claro la incongruencia y su efecto negativo sobre las abrazaderas de la articulación de la rodilla y sus consecuencias de deslizamiento y presiones que produce la ortesis sobre la pierna. Lo mismo vale para la colocación equivocada en las articulaciones del tobillo y cadera.



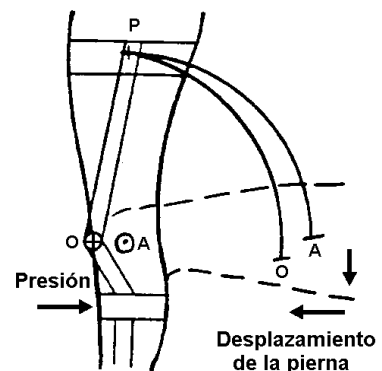
Efecto de una Articulación Colocada Demasiado Alta



Efecto de una Articulación Colocada Demasiado Baja



Efecto de una Articulación colocada demasiado Atrás



Efecto de una Articulación colocada demasiado Adelante

- ❖ ATROFIA: Falta de desarrollo de cualquier parte del cuerpo
- ❖ ASTENIA: Falta o decaimiento de fuerzas caracterizadas por apatía, fatiga física o ausencia de iniciativa.
- ❖ ANGIOPATIA: (Angioma) cualquier tumor benigno constituido principalmente por vasos sanguíneos (hemangiomas) o linfáticos (linfangiomas).
- ❖ APATÍA: Impasibilidad de ánimo, dejadez , indolencia, falta de vigor o energía.
- ❖ ANOREXIA: Falta de ganas de comer, dentro de un cuadro depresivo.
- ❖ BIFÁSICO: se dice de un sistema de dos corrientes eléctricas alternas iguales, procedentes del mismo generador y desplazadas en semiperiodos la una respecto a la otra.
- ❖ DERMIS: Capa conjuntiva que forma parte de la piel, mas gruesa que la epidermis y situada debajo de esta.
- ❖ ENDÉMICO: Propio y exclusivo de determinadas localidades o regiones

- ❖ ESCARA: Costra disecada debido a una quemadura térmica o química, una infección escoria cutánea
- ❖ GANGRENA: Muerte de los tejidos por falta de riego sanguíneo, generalmente a causa de una herida seguida de una infección y putrefacción.
- ❖ HIPERTROFICOS: Perteneiente o relativo a la hipertrofia.
- ❖ HIPERTROFIA: Desarrollo excesivo de algo, del volumen de un órgano.
- ❖ MIALGIA: Dolor de los músculos.
- ❖ MIELITIS: Inflamación de la medula espinal.
- ❖ MIOCARDIACOS: Perteneiente o relativo al miocardio.
- ❖ NECROSIS: Degeneración de un tejido por muerte de sus células.
- ❖ NEUMONITIS: F. Pulmonía.
- ❖ NEURITIS: Inflamación de un nervio y de sus ramificaciones, generalmente acompañado de dolor, atrofia muscular y otros fenómenos patológicos.
- ❖ PATOGNOMONICO: Especifico de una enfermedad o trastorno, como las manchas de Koplik que aparecen en la mucosa oral y lingual y son indicativos de sarampión.
- ❖ PLEURAL: Perteneiente o relativo a la pleura.
- ❖ TROMBOSIS: formación de un trombo en el interior de un vaso sanguíneo
- ❖ TISULAR (Respuesta): Cualquier reacción o respuesta de un tejido vivo frente a una enfermedad, toxina u otros estímulos externos.

BIBLIOGRAFIA

1. TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO.
TERCERA EDICIÓN. MASSON 2000
SALTER ROBERT BRUCE

2. BIOMECÁNICA CARRERA DE TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS
GTZ-COOPERACION TÉCNICA ALEMANA.

3. ORTESIS Y PRÓTESIS DEL APARATO LOCOMOTOR
2.2 MIEMBRO INFERIOR
AUTOR: VILADOT, O. COHI, S. CLAVEL

4. GUIA DE USO Y PRESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS ORTOPROTESICOS
A MEDIDA.
AUTORES: ENRIQUE VIOSCA
MARIA FRANCISCA PEIDRO

JAIME PRAT

INSTITUTO BIOMECÁNICA DE VALENCIA.

5. PRUEBAS PRACTICAS CARRERA DE TÉCNICO EN ORTESIS Y
PROTESIS

GTZ-COOPERACION TÉCNICA ALEMANA.

6. BIBLIOTECA DE CONSULTA ENCARTA 2003. (DICCIONARIO)