



UNIVERSIDAD DON BOSCO

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

TRABAJO DE GRADUACION PREPARADO PARA LA FACULTAD DE
ESTUDIOS TECNOLÓGICOS



PARA OPTAR AL GRADO DE
TÉCNICO EN ORTESIS Y PROTESIS

PRESENTADO POR
NESTOR ALBERTO ABREGO PALMA

SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

HNO. LIC. MARIO OLMOS, S.D.B.

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

ING. VICTOR CORNEJO.

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

TEC. GILBERTO ABARCA

JURADO EXAMINADOR

ING. CARLOS ZALAYA

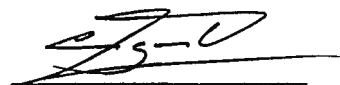
TEC. MARIO GUEVARA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS


JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

PROCESO DE FABRICACION DE PROTESIS
TRANSTIBIAL EXOSQUELETICA TIPO PTB
Y ORTESIS TIPO KAFO CON ARTICULACIONES
DE RODILLA




ING. CARLOS ZELAYA

JURADO



TEC. MARIO GUEVARA

JURADO



TEC. GILBERTO ABARCA

ASESOR

AGRADECIMIENTOS

- ✦ En primer lugar a Dios por haberme precedido estos años de estudios, guiándome con su Espíritu Santo, concediéndome sabiduría y discernimiento para poder culminar con alegría mi formación académica.

- ✦ A mi familia, por estar conmigo en los momentos más difíciles de la carrera, brindándome el más importante de los apoyos como lo es la moral, para que de esa forma me lograra superar.

- ✦ A todos los amigos que me apoyaron constantemente, brindándome palabras de aliento para seguir adelante con mis estudios.

- ✦ A la institución FEPADE, quienes fueron los que promovieron una beca para que mis estudios fueran apoyados en forma económica.

- ✦ A todas las personas que de alguna manera colaboraron a que esta carrera llegara a culminarse satisfactoriamente.

DEDICATORIA

- Este trabajo lo dedico de una forma muy especial a la Universidad Don Bosco, ya que es a ella a quien le debo este triunfo académico, porque brindó las instalaciones idóneas para una formación técnica, ética y profesional.
- A la persona que en toda la carrera demostró su esfuerzo, profesionalismo y exigencia, para que la carrera se desarrollara a plenitud en todas sus áreas. Señora directora de la escuela de Ortesis y Prótesis Ing. Evelin Mena de Sermeño.
- A todos los maestros que impartieron las clases con el profesionalismo requerido y enseñanza de calidad en el transcurso de la carrera.
- Al señor Salvador Lara Méndez y al Téc. Carlos Ernesto Elías Avalos, quienes depositaron en mí su confianza y me apoyaron económicamente para poder culminar con mi formación académica.
- Antes de terminar con ésta dedicatoria, quería mencionar a la señorita Tatiana Maria Sánchez Ruíz, quien me brindó su apoyo incondicional en los momentos que siempre la necesité.

INDICE

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

1.1. OBJETIVO GENERAL.....	1
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
3.1. ALCANCES.....	2
4.1. LIMITACIONES.....	3

CAPITULO II

CASO 1

2.1. DATOS PERSONALES.....	4
2.2. DIAGNÓSTICO.....	4
2.3. HISTORIA CLÍNICA.....	5
2.4. ANTECEDENTES PERSONALES.....	5
2.5. EXAMEN FUNCIONAL.....	5
2.5.1. MARCHA.....	5
2.5.2. POSTURA.....	6
2.5.3. MIEMBROS SUPERIORES DERECHO E IZQUIERDO.....	6
2.5.4. MIEMBROS INFERIORES DERECHO E IZQUIERDO.....	6
2.6. SECUELAS SECUNDARIAS A LA POLIOMIELITIS.....	8
2.7. PRESCRIPCIÓN.....	8

CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.1. POLIOMIELITIS.....	9
3.1.1. SINÓNIMOS.....	9
3.1.2. DEFINICIÓN.....	9
3.1.3. HISTORIA.....	9

3.1.4.	DISTRIBUCIÓN.....	10
3.1.5.	INCIDENCIA.....	10
3.1.6.	ETIOLOGÍA.....	11
3.1.7.	PATOGENIA.....	11
3.1.8.	PATOLOGIA.....	12
3.1.9.	MANIFESTACIONES CLÍNICAS.....	12
3.1.10.	TRATAMIENTO.....	13
3.1.11.	ESQUEMA MICROSCÓPICO DEL POLIOVIRUS.....	14
3.1.12.	CONSOLIDACIÓN DE LA ERRADICACIÓN DE LA POLIOMIELITIS EN EL SALVADOR.....	15
3.2.	SÍNDROME POS-POLIO.....	17
3.2.1.	DIAGNÓSTICO.....	19
3.2.2.	TRATAMIENTO.....	19
3.3.	ORTESIS.....	20
3.3.1.	DEFINICIÓN.....	20
3.3.2.	PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS.....	21
3.3.3.	TIPOS BÁSICOS DE ORTESIS PARA MIEMBROS INFERIORES.....	22
3.4.	KAFO.....	22
3.4.1.	DESCRIPCIÓN.....	23
3.4.2.	KAFO EN TERMOPLÁSTICO.....	23

CAPITULO IV

PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA ORTESIS TIPO KAFO

4.1.	INTRODUCCIÓN.....	24
4.2.	MATERIALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE UN KAFO.....	24
4.3.	EQUIPO Y MAQUINARIA.....	25
4.4.	MECANISMOS DE PROTECCIÓN.....	26
4.5.	EQUIPO ADICIONAL.....	26

4.6.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA ORTESIS TIPO KAFO.....	26
4.6.1.	TOMA DE MEDIDAS.....	27
4.6.2.	FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO.....	28
4.6.3.	EVALUACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO.....	29
4.6.4.	FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO.....	29
4.6.5.	FORMATO DE LA HOJA DE MEDIDAS.....	30
4.6.6.	MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO.....	31
4.6.7.	ALINEACIÓN DEL MOLDE POSITIVO.....	31
4.6.8.	PROCESO DE TERMOCONFORMADO.....	32
4.6.9.	TÉCNICA DE PLASTIFICADO.....	32
4.6.10.	AJUSTE Y ADAPTACIÓN DE LAS BARRAS.....	33
4.6.10.1.	SECCIÓN DE MUSLO.....	34
4.6.10.2.	SECCIÓN DE PIERNA.....	34
4.6.11.	MONTAJE DE LAS BARRAS Y ACABADO DEL PLÁSTICO.....	35
4.6.12.	PRUEBA DE LA ORTESIS TIPO KAFO.....	35
4.6.13.	ACABADO FINAL.....	36
4.6.14.	ENTREGA DEL KAFO.....	36
4.6.15.	RECOMENDACIONES DE HIGIENE Y MANTENIMIENTO DE LA ORTESIS TIPO KAFO.....	36

CAPITULO V

DETERMINACIÓN DE COSTOS PARA LA ORTESIS TIPO KAFO

5.1.	INTRODUCCIÓN.....	37
5.2.	COSTOS DE MATERIA PRIMA.....	38
5.3.	COSTO DE FABRICACIÓN.....	39
5.4.	COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	39
5.5.	GASTOS DE FABRICACIÓN.....	39
5.6.	COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL KAFO.....	39
5.7.	MARGEN DE GANANCIA.....	39

CAPITULO VI

CASO 2

6.1. DATOS PERSONALES.....	40
6.2. DIAGNOSTICO.....	40
6.3. HISTORIA CLÍNICA.....	40
6.4. ANTECEDENTES PERSONALES.....	41
6.5. EXAMEN FÍSICO.....	42
6.6. FUERZA MUSCULAR.....	42
6.6.1. MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO.....	42
6.6.2. MIEMBRO INFERIOR DERECHO.....	43
6.7. PRESCRIPCIÓN.....	43

CAPITULO VII

MARCO TEÓRICO

7.1. AMPUTACIÓN ADQUIRIDA EN ADULTOS JÓVENES.....	44
7.2. TIPO DE MUÑÓN.....	44
7.2.1. LONGITUD DEL MUÑÓN.....	45
7.2.2. AMPUTACION TRANSTIBIAL.....	45
7.2.3. CONSTRUCCIÓN DEL MUÑÓN.....	45
7.3. CONDICION FÍSICA Y MENTAL DEL USUARIO.....	46
7.4. TIPO DE REHABILITACIÓN.....	46
7.5. TIPO DE COMPONENTES PROTÉSICOS DISPONIBLES.....	47
7.6. PERSISTENCIA DE DOLOR FANTASMA.....	47
7.7. CONCLUSIÓN.....	48
7.8. AMPUTACIONES.....	48
7.8.1. DEFINICIÓN.....	48
7.8.2. CAUSAS Y PARÁMETROS PARA DETERMINAR UNA AMPUTACIÓN....	49
7.8.2.1. TRAUMAS	49
7.8.3. INCIDENCIA.....	49
7.9. PRÓTESIS.....	50
7.9.1. OBJETIVOS DE LA PRÓTESIS.....	50

7.9.2.	FUNCIÓN DE LA PRÓTESIS PARA MIEMBROS INFERIORES.....	51
7.10.	PRÓTESIS TIPO PTB.....	51
7.11.	COMPONENTES DE UNA PRÓTESIS PTB TIPO EXOESQUELETICA.....	51

CAPITULO VIII

PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA PRÓTESIS TIPO PTB

8.1.	INTRODUCCIÓN.....	53
8.2.	MATERIALES QUE SE USAN EN LA TOMA DE MEDIDAS.....	54
8.3.	TOMA DE MEDIDAS.....	54
8.4.	FORMATO QUE SE UTILIZA EN LA TOMA DE MEDIDAS PARA AMPUTACIONES TRANSTIBIALES.....	60
8.5.	FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO.....	61
8.6.	PROCEDIMIENTO.....	61
8.7.	FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO.....	65
8.8.	FABRICACIÓN DEL ENDOSOCKET.....	66
8.9.	PROCESO DE LAMINACIÓN.....	67
8.10.	ALINEACIÓN ESTÁTICA.....	68
8.11.	ALINEAMIENTO DINÁMICO.....	70
8.12.	PROCESO DE TRANSFERENCIA.....	71
8.13.	PROCESO DE LAMINADO FINAL.....	71
8.14.	ENTREGA DE LA PRÓTESIS PTB.....	72
8.15.	RECOMENDACIONES EN EL CUIDO DE LA PRÓTESIS E HIGIENE DEL MUÑÓN.....	72

CAPITULO IX

DETERMINACIÓN DE COSTO PARA UNA PRÓTESIS TIPO PTB

9.1.	COSTO DE MATERIALES	74
9.2.	COSTOS DE FABRICACIÓN.....	75
9.3.	MANO DE OBRA.....	75
9.4.	GASTOS DE FABRICACIÓN.....	75
9.5.	COSTO DE PRODUCCIÓN DE UNA PRÓTESIS TRANSTIBIAL EXOESQUELÉTICA TIPO PTB.....	75

INTRODUCCIÓN

Basándome en los conocimientos adquiridos en la carrera de técnico en Ortesis y Prótesis, elabore el presente trabajo.

Carrera que fue impartida por personal capacitado técnica y profesionalmente, ricos en conocimientos y expertos en la materia, los cuales participan en la formación de técnicos capaces de enfrentarse al más amplio campo de la rehabilitación física.

Algunas de las patologías adquiridas que se conocen en nuestro país, dejan como saldo un sin fin de factores limitantes a nivel del sistema músculo-esquelético permitiendo de esa forma el aumento de las limitaciones físicas, debido a esto es que se da importancia a la elaboración de componentes ortopédicos que ayuden en la recuperación corporal de las personas afectadas. En el caso de las amputaciones, en especial las de forma traumática que son otras causas de discapacidad sobretodo en la población de edad productiva; por lo tanto las prótesis son dispositivos que reemplazan la ausencia de un miembro.

En el siguiente trabajo se encuentran descritos todos los pasos tanto teóricos como prácticos, destinados a la elaboración de una ortesis tipo KAFO y una prótesis tipo PTB.

Para la fabricación de estos componentes ortésicos y protésicos, es importante tomar en cuenta en cada uno de los casos la historia clínica y diagnóstico, para que de esa forma se determinen los componentes y materiales a utilizar en la fabricación.

A lo largo de este documento se describen paso a paso las variables que existen en el proceso, así como la descripción de los costos y el valor de cada producto fabricado.

CAPITULO I

1.1. OBJETIVO GENERAL

- ♣ Construir una ortesis larga tipo KAFO y una prótesis para amputación transtibial tipo PTB, que cumplan con las funciones necesarias demandadas por los usuarios, aplicando dentro de un marco general los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos durante mi formación académica.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ♣ Diseñar una ortesis de acuerdo al diagnóstico de la patología encontrada.
- ♣ Lograr que haya mejor adaptación y funcionalidad del aparato para obtener una mejor marcha.
- ♣ Mejorar y mantener el desarrollo motor del miembro afectado, en el caso del miembro contra lateral, evitar el proceso de deformación en el pie.
- ♣ Disminuir el peso de la nueva prótesis para conseguir un menor gasto energético.
- ♣ Cumplir con los requisitos de construcción de una prótesis transtibial, para que ésta logre una mejor adaptación y funcionalidad.
- ♣ Describir el proceso de fabricación, la aplicación de materiales recursos, para determinar el costo de una ortesis tipo KAFO y una prótesis tipo PTB.

1.3. ALCANCES

CASO No.1

- ⊕ El usuario Nelson Mauricio Asencio Sermeño ha logrado una adaptación más anatómica y cosmética con la ortesis tipo KAFO, mejorando de esa forma su marcha.
- ⊕ Con la rodillera para corrección de genu valgo, se ha conseguido evitar el contacto de la cara medial de la rodilla con la articulación mecánica del aparato logrando una mejor verticalidad del miembro afectado.
- ⊕ El nuevo KAFO, con relación al anterior ha logrado conseguir un mejor patrón de marcha.

CASO NO. 2

- ⊕ El usuario Juan José Martínez Barahona ha logrado conseguir una mejor adaptación funcional y cosmética, evitando la hipotrofia del cuádriceps con la manga de neopreno.
- ⊕ El pistoneo ha desaparecido, debido al uso del endosócket, algo que no utiliza en la prótesis que usa hasta el momento, por lo tanto su patrón de marcha ha mejorado.
- ⊕ Debido al mejor ajuste y modificación de medidas en la nueva prótesis, se ha conseguido reducir de tres medias a una sola, consiguiendo de esa forma una mejor propiocepción.
- ⊕ La nueva prótesis, ha disminuido su peso con relación a la prótesis anterior, evitando un mayor gasto energético.

1.4. LIMITACIONES

- La falta de tiempo y disposición de los usuarios para las pruebas correspondientes en el KAFO y en la prótesis PTB.

- El cierre constante de la bodega para la solicitud de algún material ó el préstamo de una herramienta.

CAPITULO II

CASO I

2.1 DATOS PERSONALES

Nombre del usuario : Nelson Mauricio Asensio Sermeño

Edad : 23 años

Sexo : Masculino

Estado civil : Soltero

Ocupación : Carpintero

Dirección : Cantón el Portillo, San Lorenzo, Ahuachapán

Teléfono : 401 – 4032

2.2 DIAGNÓSTICO

Monoparesia flácida por Poliomielitis en miembro inferior izquierdo.

2.3 HISTORIA CLÍNICA

Primer embarazo a término normal, el usuario comenta que su madre lo llevo a vacunar contra la poliomielitis cuando tenía un año dieciocho meses. Aunque haya sido vacunado, un mes después presentó debilidad en el miembro Inferior Izquierdo, permaneció ingresado por 5 días en el Hospital Bloom, en donde se le diagnosticó Poliomielitis. A los 3 años se le colocaron Férulas de yeso en el MII de uso nocturno.

Fue referido al CRIO (Santa Ana) para iniciar terapia física. A los 4 años utilizó su primer aparato ortopédico, el cual fue elaborado en el Instituto Salvadoreño de Rehabilitación Integral (ISRI). El primero fue fabricado en forma metálica, logrando que el usuario deambulara sin muleta.

El segundo KAFO que usó fue fabricado en un laboratorio de ortopedia técnica privada a la edad de 11 años, entre los 12 y 16 años utilizó su tercer y cuarto aparato, elaborados en el mismo taller.

Hace un año (2002) se le fabricó su última ortesis tipo KAFO. En total a utilizado 5 ortesis largas en el transcurso de su vida.

2.4 ANTECEDENTES PERSONALES

- No cardiopatías
- Antecedentes de Poliomielitis en la infancia ya descrita.
- No antecedentes de Hipertensión.
- No a padecido ninguna enfermedad que no fuera la antes mencionada.
- No trastornos en la piel.

2.5 EXAMEN FUNCIONAL

2.5.1. MARCHA

El usuario realiza marcha claudicante en miembro inferior izquierdo con ayuda de una ortesis larga tipo KAFO.

2.5.2. POSTURA

- Hombro derecho elevado.
- Desnivel pélvico izquierdo.
- Descenso de la escápula izquierda.
- Desviación en genu valgo del miembro inferior izquierdo.

2.5.3. MIEMBROS SUPERIORES

La sensibilidad se encuentra conservada en ambos miembros, la fuerza muscular y arcos de movimientos son normales.

2.5.4. MIEMBROS INFERIORES

MIEMBRO INFERIOR DERECHO

Este miembro se encuentra normal, a excepción del pie, ya que presenta una deformidad de pie cavo y dedos en garra. La longitud de este miembro es de 89cm. la cual se midió desde la espina iliaca anterosuperior, pasando por el borde medial de la rotula hasta llegar al borde inferior del maleolo interno.

MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO

Presenta atrofia muscular en el muslo y pierna, con una diferencia de 10 cm. de circunferencia en ambas regiones con relación a su miembro derecho.

MID= Muslo 44 cm.

MII= Muslo 34cm.

Pierna 36.5cm.

Pierna 26.6 cm.

Esta medición se realizo tomando como referencia la línea interarticular de la rodilla, subiendo 10 cm. para obtener la circunferencia del muslo y bajando 10 cm. para obtener la circunferencia de la pierna.

FUERZA MUSCULAR	
CADERA	
Flexión 2	Extensión 1
Abducción 2	Aducción 1
Rotación Interna 1	Rotación Externa 2
RODILLA	
Flexión 2	Extensión 1
TOBILLO Y PIE	
Dorsiflexión 1	Flexión Plantar 1

ARCOS ARTICULARES DE MIEMBROS INFERIORES CONSERVADOS (PASIVOS)	
CADERA	
FLEXION	Posición de cubito dorsal 0°-115° con rodilla flexionada ó 0°- 125° con rodilla extendida
EXTENCION	Posición de cubito ventral 15°-0° ó 0°-15°
ABD	Posición de cubito dorsal 0°-45°
ADD	Posición de cubito dorsal 45°-0° (regreso de la ABD) ó 0°-10°-15° (pasando la línea media)
ROT. INT.	Posición sentada 0°-45°
ROT. EXT.	Posición sentado 0°-45°
RODILLA	
FLEXION	Posición de cubito ventral 0°-120° ó 130° (dependiendo de la masa muscular de los gemelos)
EXTENCION	Posición de cubito ventral 130° ó 120° - 0° (regreso de la Flexión)

TOBILLO	
DORSIFLEXION	Posición de cubito dorsal 0°-25°
FLEXION PLANTARAR	Posición de cubito dorsal 0°-45°
INVERSION	Posición de cubito dorsal 0°-35°
EVERSION	Posición de cubito dorsal 0°-25°

SENSIBILIDAD

- Conservada en ambos miembros.

2.6. SECUELAS SECUNDARIAS A LA POLIOMIELITIS

- Imbalance Pélvico Izquierdo.
- Acortamiento en miembro Inferior Izquierdo de 3 cm.
- Escoliosis.

2.7. PRESCRIPCIÓN

MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO

- Ortesis larga tipo KAFO de polipropileno en miembro Inferior Izquierdo.
- Articulación de rodilla a 180° y bloqueada con candados.
- Tobillo fijo a 90°.
- Alza compensatoria de 3 cm. a nivel del talón.
- Sujeciones de cuero y velcro.
- Rodillera para corrección de Valgo.

MIEMBRO INFERIOR DERECHO

- Plantilla de polipropileno para obtener un mayor soporte de las fuerzas ejercidas por el sobre peso que el usuario ejerce en el miembro inferior derecho con oliva retrocapital para corrección de dedos en garra y pie cavo.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.1. POLIOMIELITIS

3.1.1. SINÓNIMOS

Poliomielitis Anterior Aguda, enfermedad de Hene-Medin.

3.1.2. DEFINICIÓN

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

3.1.3. HISTORIA

La primera referencia de poliomiélitis proviene de una estela Egipcia de la Dinastía XVIII (1500 AC.) que muestra a un sacerdote joven con una secuela característica de Poliomiélitis Parálítica.

El pediatra londinense Michael Underwood publicó, en 1789 la primera descripción clínica de la Poliomiélitis. Un siglo después se demostró que la médula espinal es el asiento patológico, a fines del siglo XIX se estableció que la Poliomiélitis era una enfermedad infecto-contagiosa.

En Centro América es muy posible que la fase endémica se haya presentado durante siglos, teniendo como precedentes los primeros brotes en Estados Unidos en el año de 1800. La primera epidemia de gran escala conocida ocurrió en 1894 en el estado de Vermont.

En la región Centro Americana la primera epidemia documentada se registró en 1936. Durante los 50 años siguientes ocurrieron repetidas epidemias en ésta sub región.

3.1.4 DISTRIBUCIÓN

La Poliomiелitis existió en todo el mundo en forma estacionaria, y en los climas templados es más común en verano y a principios del otoño. En los países tropicales no tiene un carácter en forma estacionaria, sin embargo en algunas zonas se agudiza durante la temporada de lluvias.

En los países en desarrollo con una cobertura de vacunación baja, la Poliomiелitis conlleva una carga enorme de enfermedad, muerte y discapacidad.

3.1.5. INCIDENCIA

En 1941 se notificó a la Organización Mundial de la Salud (OMS) más de 16,000 casos de Poliomiелitis en todo el mundo. Más que todo en estudios sobre cojera se comprobó que en los países en desarrollo, por lo general se notifica oficialmente menos del 10% del número real de casos paráliticos, por lo tanto, es probable que la verdadera incidencia mundial sea de 160,000 casos al año como mínimo.

En la mayoría de los casos se presenta más en niños que niñas, entre las edades 4 a 9 años, y afecta los miembros inferiores en mayor proporción que a los miembros superiores.

Actualmente, la incidencia de la enfermedad a estado en descenso.

3.1.6. ETIOLOGÍA

El poliovirus es un entero virus, de los cuales se han identificado 3 tipos:

- El Brunhile (Tipo 1)
- Lansing (Tipo 2)
- León (Tipo 3)

La inmunidad a un tipo no asegura la protección contra los otros 2.

El más frecuente aislado en casos de parálisis es el Tipo 1, siendo a menudo el responsable de las epidemias. El Tipo 3 es de menor frecuencia. Todos ellos son antigénicamente distintos.

La transmisión fecal-oral es muy común en los países en desarrollo, en donde el saneamiento es muy deficiente, mientras que la orofaríngea es frecuente en las naciones industrializadas.

El peligro de contagio llega al máximo en los 7-10 días que preceden y sigue al comienzo de la enfermedad.

3.1.7. PATOGENIA

La boca es el punto de entrada común. El virus se multiplica primero en los ganglios linfáticos de la faringe y del sistema gastrointestinal, y generalmente está presente en la faringe y en las heces antes del inicio de la enfermedad paralítica. Una vez en el interior del organismo, el virus invade el tejido linfoide local, ingresa al torrente sanguíneo y puede penetrar en ciertos tipos de células nerviosas; al multiplicarse en su interior, puede dañarlas o destruirlas por completo.

3.1.8. PATOLOGIA

El virus puede afectar diferentes células del sistema nervioso central, incluyendo los pares craneales, principalmente la patología se ubica sobre las células motoras del asta anterior de la médula espinal, donde se pueden presentar 3 tipos diferentes de compromiso celular:

- Destrucción completa de la célula motora.
- Lesión parcial, transitoria, con posterior recuperación funcional.
- Alteración funcional consecutiva a fenómenos de vecindad tales como edema e infiltración perivascular.

La destrucción celular tiene como resultados la parálisis y paresias.

En la poliomielitis es característico encontrar músculos normales, otros totalmente paralizados y otros con calificaciones intermedias entre 0 y 5.

Sobre los músculos se presenta atrofia de desnervación, fibrosis y retracción.

En los huesos se produce igualmente, atrofia y alteraciones sobre el crecimiento, que es proporcional a la severidad de la parálisis.

3.1.9. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

En la mayoría de las infecciones, el 90% son subclínicas o de manifestaciones muy discretas que pasan desapercibidas. La enfermedad puede expresarse de tres maneras:

- Como un caso abortivo, caracterizado por un estado febril de 2 ó 3 días de duración sin signo alguno de afección del sistema nervioso central.
- Como una enfermedad caracterizada por meningitis aséptica que se manifiesta por náuseas, dolor de cabeza, dolor de garganta, cuello y rigidez. Es de recuperación rápida y completa en el curso de unos pocos días.
- Como una poliomielitis paralítica.

En ésta última se considera tres períodos clínicos.

I. PERÍODO AGUDO: El paciente desarrolla fiebre, cefalea intensa, rigidez de la nuca (indicio de la presencia de una irritación meníngea), espasmos dolorosos e hipersensibilidad de los músculos afectados.

La parálisis es de forma asimétrica y es acompañada de dolor muscular al estiramiento, cuando pasa la fiebre se detiene la extensión de la parálisis.

II. PERÍODO DE RECUPERACIÓN (convalecencia): Dura aproximadamente 2 años, en éste periodo existe una recuperación gradual de cualquier parálisis transitoria, pasando posteriormente al periodo crónico o de secuelas.

III. PERÍODO RESIDUAL (crónico): Los familiares deben aceptar que a los 18 meses se ha llegado al final de la recuperación muscular y que el tratamiento de ahí en adelante estará orientado a lograr el mejor provecho con la capacidad muscular que a quedado.

3.1.10. TRATAMIENTO

Durante la primera fase que es la aguda, el paciente guarda cama y es tratado sintomáticamente para evitar las contracturas de los miembros afectados, se utilizan férulas de quita y pone.

Durante la fase de recuperación se aplican ejercicios activos para fortalecer los músculos y la aplicación de férulas para estabilizar los miembros débiles, prevenir las contracturas y mejorar la función.

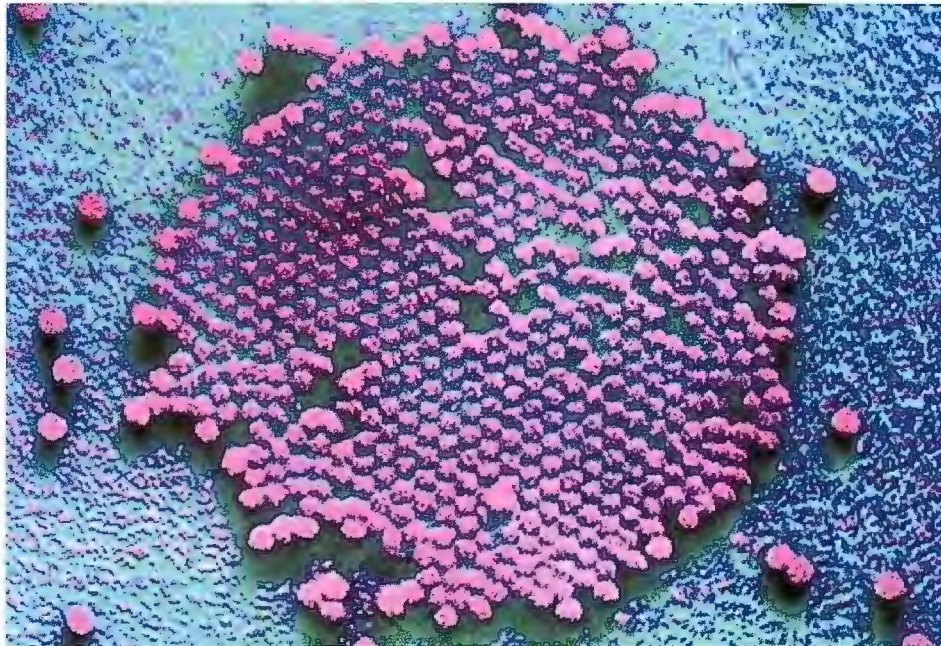
El tratamiento quirúrgico incluye:

- 1) Elongación tendinosa
- 2) Transposición tendinosa
- 3) Tenodesis
- 4) Artrodesis
- 5) Igualación en la discrepancia en uno de los miembros

3.1.11. ESQUEMA MICROSCÓPICO DEL POLIOVIRUS

Ésta imagen de microscopio representa el virus de la poliomielitis que penetra en el organismo por la nariz y boca, destruyendo las células nerviosas multiplicándose rápidamente en su interior.

Desde que se desarrolló en la década de 1950 una vacuna eficaz, la poliomielitis ha desaparecido casi por completo de los países desarrollados.



3.1.12. CONSOLIDACIÓN DE LA ERRADICACIÓN DE LA POLIOMIELITIS EN EL SALVADOR

LA INICIATIVA DE LA ERRADICACION DE LA POLIOMIELITIS

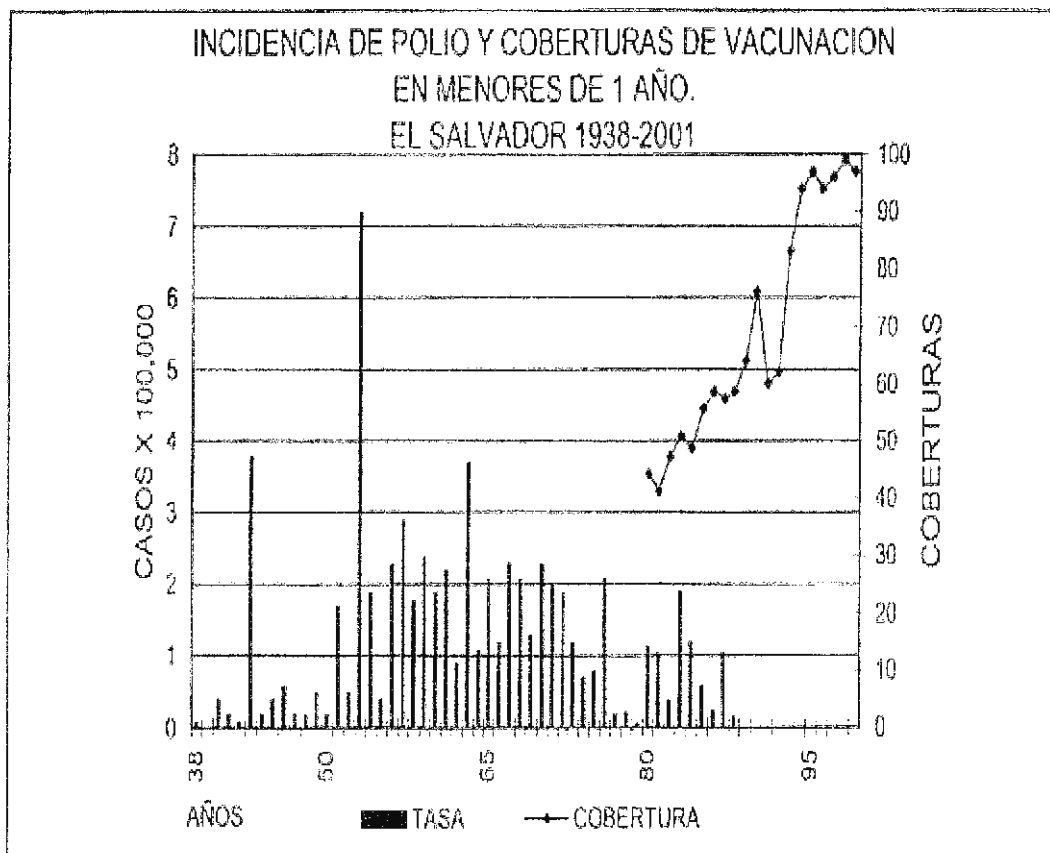
En 1985, 11 años después de que se puso en marcha el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), la OPS adoptó la meta de erradicar el poliovirus salvaje de las Américas a más tardar en 1990. En un inicio muchos se mostraron escépticos con respecto a la factibilidad de alcanzar la meta, se preguntaban... ¿puede erradicarse la poliomielitis parálitica?, ésta pregunta se enfocaba desde la perspectiva teórica, científica y desde la perspectiva práctica. No cabe duda de que existe una base científica para la erradicación mundial de la enfermedad, que sumada a las estrategias implementadas y siguiendo de manera vigorosa y competente con el PAI, hoy nos encontramos con que el control y la erradicación de la Poliomielitis ha llegado en forma sorprendente y nos permite certificarla.

En El Salvador se inician las acciones en forma organizada a partir de 1987, para tener éxito en erradicar la poliomielitis se tuvo que incorporar la campaña en un programa bien planificado y eficaz en relación con su costo, que forme parte integrante de los servicios básicos de salud, que contribuyan a reforzarlos y se basó en los progresos excepcionales realizados por el PAI, especialmente en capacitación de personal, desarrollo de la gerencia del programa, su insistencia en la planificación, el establecimiento de objetivos, la supervisión y la evaluación. Además las asociaciones que se realizaron y el nivel de control que se alcanzó en El Salvador, dependió de los factores económicos, demográficos, ambientales, sociales, culturales y políticos.

El país ha permanecido por 12 años libre de ésta enfermedad, por lo que se puede concluir que se ha dado cumplimiento al compromiso de mantener la región libre de la circulación del poliovirus salvaje.

El esquema actual de vacunación se realiza con la vacuna polio sabin, aplicando una dosis a cero al nacimiento, seguido de aplicación de tres dosis en el niño(a) menor de un año, con intervalos de 2 meses. Se aplica un refuerzo a los 18 meses de edad y un segundo refuerzo a los 4 años de edad.

Desde 1995 las coberturas se han mantenido por encima del 90%, habiéndose reportado en el año 2000 una cobertura del 98%, y para el primer trimestre del 2001 se ha alcanzado el 100% de cobertura. Todos éstos son demostrados en forma estadística de la siguiente manera:



3.2. SÍNDROME POS-POLIO

Muchas personas que han sufrido una poliomielitis aguda comienzan a padecer nuevos problemas de 10 a 30 años después. El complejo de síntomas y signos se han denominado "Síndrome Pospolio". Algunos investigadores distinguen una forma de evolución más fulminante, denominada Atrofia Muscular Progresiva Pospolio.

Las manifestaciones del síndrome pospolio son:

- 1) Debilidad progresiva y atrofia
- 2) Fatiga fácil y poca resistencia
- 3) Dolor intenso
- 4) Reducción de la flexibilidad y movilidad
- 5) Aumento de la discapacidad músculo esquelética
- 6) Dificultad respiratoria
- 7) Alteraciones del sueño
- 8) Aparición de nuevas alteraciones neurológicas

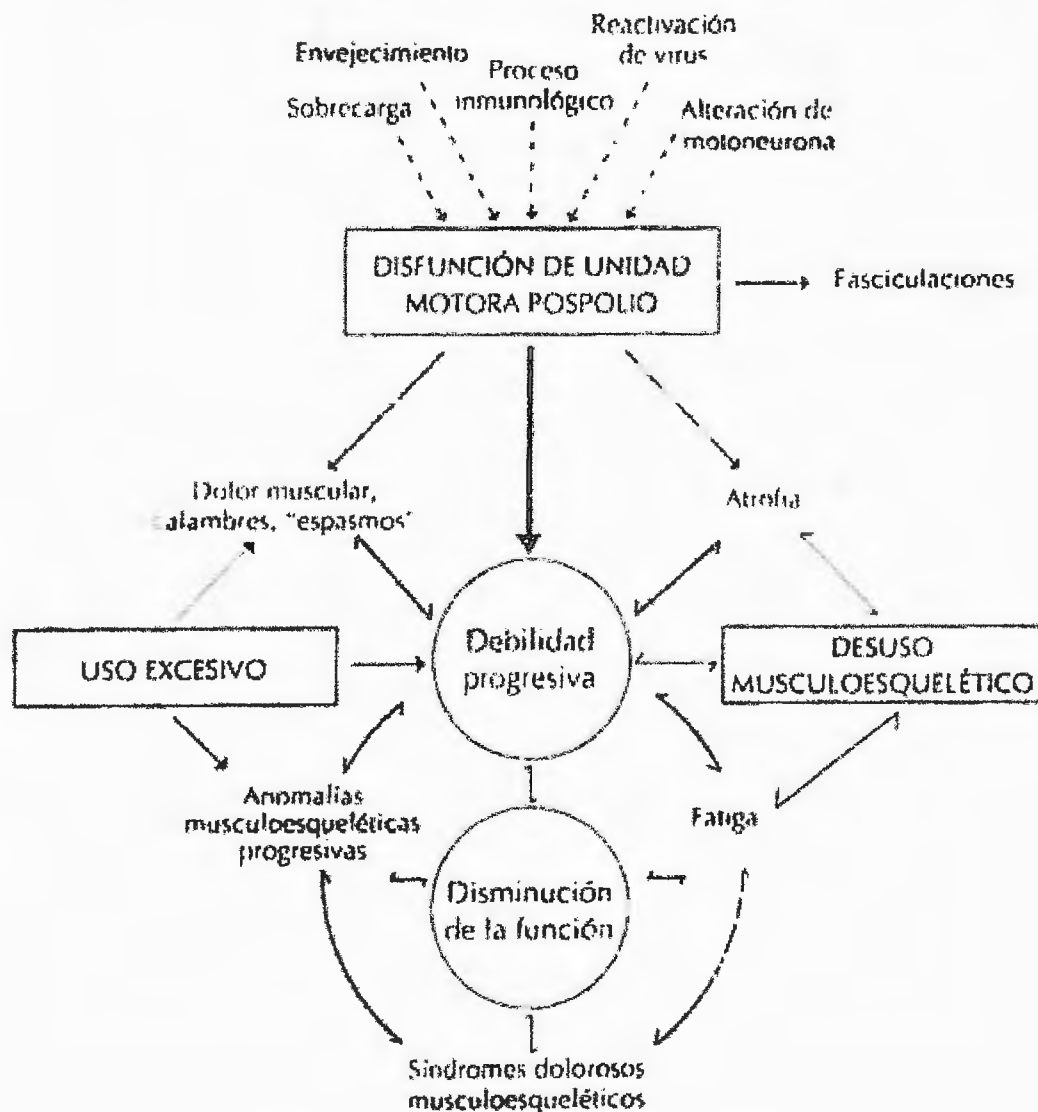
Se han propuesto diversas teorías para explicar la naturaleza del síndrome pospolio, probablemente los orígenes sean múltiples y estén relacionados entre sí.

Entre éstas teorías podemos mencionar las siguientes:

- a) Envejecimiento prematuro de las neuronas afectadas.
- b) Fracaso de la estructura nerviosa compensadora que había contribuido previamente a la recuperación.
- c) Pérdida de la función muscular por falta de fisioterapia.
- d) Utilización excesiva de músculos debilitados.
- e) Oxigenación inadecuada por debilidad de músculos respiratorios.
- f) Alteración del sueño (Apnea).
- g) Intolerancia al frío por afección de la inervación de los vasos sanguíneos.
- h) Nueva enfermedad neurótica.

El restablecimiento de la función nerviosa puede ocurrir en algunas fibras por segunda vez, pero con el tiempo, los nervios terminales quedan destruidos y ocurre una debilidad permanente.

Modelo esquemático que muestra tres posibles causas de las complicaciones musculoesqueléticas y neuromusculares tardías de la poliomielitis y sus interrelaciones.



3.2.1. DIAGNÓSTICO

El síndrome pospolio presenta diversos problemas de investigación, diagnóstico y tratamiento. Las manifestaciones de la enfermedad son subjetivas.

Los criterios de diagnóstico son antecedentes de poliomielitis aguda y la aparición de nuevos síntomas de fatiga, debilidad, dolor y discapacidad.

No existe ninguna técnica de laboratorio satisfactoria para definir el origen del proceso ó la intensidad de su progresión.

Los estudios electromiográficos son útiles para identificar a las personas que tuvieron realmente poliomielitis.

3.2.2. TRATAMIENTO

Los ejercicios de flexibilidad y estiramiento son medidas de higiene física esenciales para el tratamiento del dolor, la inestabilidad y la deformidad.

Estos ejercicios deben seguirse de un entrenamiento cardio-pulmonar y otras actividades físicas intensas. Se ha diseñado un programa de entrenamiento cardio-pulmonar adaptado para mejorar de una forma segura la función cardiaca sin riesgo de lesiones de músculos y nervios por utilización excesiva. El tratamiento del síndrome pospolio requiere la aplicación de principios de fisioterapia tradicionales, con una atención específica a la vulnerabilidad de los mecanismos compensadores y a la necesidad de indicar dosis equilibradas de reposo, actividad, sostén y adaptación sensata al aumento de la discapacidad.

3.3. ORTESIS

3.3.1. DEFINICIÓN

Una ortesis es un dispositivo que se coloca externamente sobre el cuerpo humano, la cual es utilizada para modificar las características estructurales ó funcionales del sistema neuro músculo-esquelético.

El fin con el que se utiliza una ortesis, es mantener, mejorar, ó restaurar la función perdida, encontrándose permanentemente en contacto con el cuerpo humano.

La palabra ortesis deriva del griego ORTHO, que significa "recto, enderezado ó correcto".

El miembro inferior forma una unidad anátomo-funcional, cuya función es la de realizar el apoyo en la estática (bipedestación), y en la dinámica (marcha).

Es de suma importancia mencionar que las alteraciones patológicas que afectan al miembro inferior se manifiestan más claramente durante la marcha, y principalmente, durante la fase de apoyo. Las razones son que la fase de apoyo es la de mayor duración en el ciclo de la marcha, y durante la misma, el miembro inferior está sometido a las mayores tensiones mecánicas, como consecuencia de la carga del peso corporal.

En cuanto a la mejoría de la marcha, sabemos que aumenta la estabilidad en el apoyo del miembro inferior lesionado, que aumenta la longitud del paso, la simetría del mismo, mejoran el contacto del pie con el suelo y eliminan algunas posturas rígidas. Por lo tanto, esto puede explicar el hecho de que la mayoría de ortesis prescritas en el miembro inferior son ortesis de marcha.

El mecanismo de acción de la ortesis de miembro inferior se basa en aspectos biomecánicos y neurofisiológicos, ambos perfectamente interrelacionados.

3.3.2. PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS

Existen cuatro formas por las que cualquier ortesis puede modificar el sistema de momentos y fuerzas externas que actúan sobre una articulación:

1. Reduciendo la carga axial: provocada por el peso corporal, que se transmite a través de las estructuras óseas y de los cartílagos articulares. En estos casos, la carga que viene del sentido proximal se transmite por medio de las barras laterales hacia distal.
2. Reduciendo la fuerza de cizalladura o traslación: generalmente suele ocurrir cuando hay una laxitud ligeramente anormal de la rodilla, se utiliza una ortesis de marco rígida, se necesita entonces una fijación en cuatro puntos para evitar el movimiento de traslación.
3. Restringiendo la rotación: a través de un sistema de fuerzas equilibradas en tres puntos, ya sean éstas fuerzas medio-laterales y antero-posterior, o las rotaciones.
4. Controlando la línea de acción de la fuerzas de reacción al piso: en los tres planos del espacio estas fuerzas de reacción crearán momentos alrededor de cada articulación del miembro inferior, que constantemente varían en magnitud.

3.3.3. TIPOS BÁSICOS DE ORTESIS PARA MIEMBROS INFERIORES

Mientras las prótesis sustituyen las partes del cuerpo, las ortesis corrigen o apoyan funciones biomecánicas.

Para las extremidades inferiores las determinamos de acuerdo a su función tales como:

- Ortesis de descarga
- Ortesis de fijación
- Ortesis de corrección
- Ortesis de compensación

Las funciones biomecánicas de éstas ortesis son:

- a) Descarga: debe aliviar la presión ejercida en una determinada articulación (cadera, rodilla o tobillo).
- b) Fijación: se utilizan para guiar la bipedestación y la marcha, por lo tanto, debe ser bloqueada a 180° para mantener al miembro inferior en extensión.
- c) Corrección: éstas ortesis son usadas para enderezar y mejorar alguna desviación (genu varo, valgo y recurvatum).
- d) Compensación: equiparan y devuelven la longitud perdida en un miembro, lo cual se puede verificar en las tres dimensiones.

3.4. KAFO

Es una ortesis de miembro inferior que alinea y estabiliza la extremidad, controla deformidades y facilita la marcha.

Sus siglas en inglés indican que es una ortesis de rodilla, tobillo y pie.

3.4.1. DESCRIPCIÓN

Este tipo de ortesis se encuentra formada en muchas ocasiones por dos barras articuladas de aluminio, colocadas en forma paralela y descienden a lo largo del miembro inferior.

La barra interna desciende 2 centímetros por abajo del perine, mientras que la del lado externo asciende 4cm del trocante mayor.

3.4.2. KAFO EN TERMOPLÁSTICO

Este tipo de ortesis, es fabricada en termoplástico, con un material llamado polipropileno, se adapta a la morfología del miembro al que va destinado, ya que es una ortesis elaborada a la medida.

Consta de 3 segmentos:

- Segmento de muslo (valva posterior)
- Segmento de pierna (incluye a la pierna y el pie)
- Barras (lateral y medial)

La sujeción de las ortesis se puede realizar por medio de cinchas de velcro, normalmente se colocan en la parte anterior del muslo, y sobre la tuberosidad anterior de la tibia y el tobillo.

Sus funciones principales son las de estabilizar y descargar.

CAPITULO IV

PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA ORTESIS TIPO KAFO

4.1. INTRODUCCIÓN

Esta ortesis debe ser fabricada de acuerdo a las medidas del usuario, es decir, de manera individual; para que de esa forma la funcionalidad sea eficaz de acuerdo a la lesión.

En comparación a las ortesis convencionales (metálicas), los termoplásticos reducen en gran medida el gasto energético debido al bajo peso.

4.2. MATERIALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE UN KAFO

HERRAMIENTAS

- Calibrador de exteriores
- Cinta métrica (metálica y flexible)
- Tira de polietileno de 1/8 x 3/4"
- Cuchilla
- Tijera para Yeso
- Escofina de 1/2 caña
- Escofina redonda
- Grifas
- Calibrador de exteriores
- Tijeras
- Martillo de bola
- Cinta métrica flexible y metálica
- Plomada
- Marco de sierra
- Destornillador
- Brocas de 1/8" y 3/16"

MATERIALES

- Vendas de yeso
- Lápiz indeleble
- Yeso calcinado
- Polipropileno de 5mm
- Cuero
- Media
- Velcro hembra
- Velcro macho
- Remaches de cobre de 3/16"
- Remaches de dos piezas (rápidos)
- Pasadores
- Hule espuma
- Thiner
- Tirro
- Tornillos de 1/8" con tuercas
- Barras articuladas de duro aluminio

4.3. EQUIPO Y MAQUINARIA

EQUIPO	MAQUINARIA
Caladora	Fresadora
Cortadora de yeso	Lijadora de banda
Horno	Maquina de coser
Bomba de succión	
Taladro de mano y pedestal	
Pistola de aire caliente	
Sierra oscilante eléctrica	

4.4. MECANISMOS DE PROTECCIÓN

- Guantes térmicos
- Mascarilla
- Lentes protectores
- Gabacha

4.5. EQUIPO ADICIONAL

- Banco de trabajo
- Caja de alineación de 4 plomadas
- Prensas de banco
- Depósitos para hacer yeso
- Depósitos para agua

4.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA ORTESIS TIPO KAFO

El proceso sistemático para la elaboración de la ortesis se basa en lo siguiente:

- 1) Toma de medidas
- 2) Fabricación del molde negativo
- 3) Evaluación y alineación del molde negativo
- 4) Conformación del molde positivo
- 5) Termo conformado
- 6) Ajuste y adaptación de barras
- 7) Corte del polipropileno
- 8) Paralelismo y horizontalidad de los ejes
- 9) Prueba de la ortesis
- 10) Acabado final
- 11) Entrega

4.6.1. TOMA DE MEDIDAS

En la hoja de medidas, se debe anotar toda la información que se necesita. Es de gran importancia para una buena elaboración de la ortesis.

Medidas con el calibrador de exteriores:

- Distancias A-P en rodilla

- Distancias M-L en las siguientes estructuras:
 - Rodilla
 - Maleolos
 - Cabezas metatarsianas (I-V)
 - Talón

- Con la utilización de una cinta flexible se miden las circunferencias en los siguientes niveles:
 - Parte proximal del muslo (nivel del periné)
 - Parte distal del muslo
 - Parte más grueso de la pantorrilla
 - Parte más angosta del tobillo

- Las alturas como puntos de referencia, se miden con una cinta metálica:
 - Altura del piso al ápex del maleolo interno para verificar la compensación del acortamiento.
 - Altura del piso a la línea interarticular de la rodilla

- Medida del largo del pie

4.6.2. FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

Es muy importante tener precisión en este proceso para lograr obtener un molde anatómico.

Para obtener un buen molde negativo, es necesario colocar una media de nylon y en toda la parte anterior del miembro, una banda de polietileno de 3mm de espesor por 3/4" de ancho por debajo o encima de la media. Luego se hacen las marcas con el lápiz indeleble en todas las zonas que se necesitan proteger, como lo son los maleolos, cabeza del peroné, rótula, así como también las referencias de la línea interarticular de la rodilla.

Con el usuario sentado, se comienza a enyesar envolviendo previamente el pie hacia arriba de la pierna, hasta el tubérculo de la tibia, comenzando a frotar el yeso para que fragüe y adopte la forma anatómica de la pierna, antes que empiece a fraguar el yeso, se debe colocar el pie a 90° con el alza a la medida de la discrepancia, para compensar el acortamiento. Posteriormente con el usuario de pie, se procede al vendaje del muslo, traslapando el vendaje desde la pantorrilla, hasta el área del periné, envolviendo el área del trocánter mayor del fémur, luego se hace masaje sobre el vendaje de yeso para obtener una forma anatómica de la extremidad completa.

Se deben hacer correcciones de las desviaciones existentes (valgo ó varo).

Ya fraguado el enyesado se trazan líneas horizontales a lo largo del molde negativo, como referencias. Por último con la cuchilla se procede a hacer el corte vertical para retirar el molde negativo.

4.6.3. EVALUACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

Se determina la calidad del vendaje y el grado de corrección que se ha conseguido durante el proceso de enyesado en la caja de alineación de 4 plomadas.

4.6.4. FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

Se debe colocar un tubo galvanizado, de $\frac{1}{2}$ ", dentro del molde negativo, el tubo debe salir del molde aproximadamente 12", se debe sellar la parte anterior donde se realizó el corte. Luego se preparará la mezcla de yeso calcinado que se vierte dentro del molde negativo.

Se debe esperar un tiempo prudencial para que fragüe el yeso, y por último se retira el vendaje del molde negativo.

Una vez obtenido el molde positivo, se procede a realizar la modificación en base a las medidas reportadas en la hoja técnica.

4.6.5. FORMATO DE LA HOJA DE MEDIDAS

Número de Expediente _____	LABORATORIO DE ORTOPEDIA TÉCNICA FICHA TÉCNICA PARA ORTESIS DE MIEMBRO INFERIOR		
Nombre del usuario _____ Género: Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Edad: _____ Prescripción: _____ Observaciones: _____	Rodadura aplicable <input type="checkbox"/> No. <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Poliartrópodo <input type="checkbox"/> Pluma <input type="checkbox"/>	Estado de Acabado <input type="checkbox"/> Dientes <input type="checkbox"/> Derecho <input type="checkbox"/> Izquierdo <input type="checkbox"/>	
Etapa Toma de Medidas Evaluación del Prototipo Evaluación de la Prueba Evaluación de la Entrenadora	Fecha _____	Firma del Supervisor _____	Tipo de plantilla <input type="checkbox"/> Convención <input type="checkbox"/> Ortopédico <input type="checkbox"/> Largo <input type="checkbox"/> cm Altura <input type="checkbox"/> cm Nombre y Apellido _____ Nombre y Apellido _____ Firma (Derecha/Izquierda) _____

4.6.6. MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

- Verificar si la superficie del pie está paralela al piso en el punto de rodaje
- Se debe aumentar yeso en el área de los maleolos (en cada uno para protegerlos). Este aumento se debe hacer de 3 a 5mm.
- Se aumenta yeso en la punta de los dedos para alargar el tamaño del pie (1 cm. aproximadamente).
- Se pule el molde para obtener una superficie lisa y libre de irregularidades.

4.6.7. ALINEACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

- Este se debe realizar en la caja de alineación con cuatro líneas de plomada.
- Se debe colocar el molde al centro con el alza compensatoria.
- Se controla la verticalización del molde positivo en la vista frontal y sagital.
- Vista frontal: la línea de plomada deberá cortar el muslo en un 50% medial y un 50% lateral. A nivel de la rodilla, la línea debe pasar al centro de la misma, y en el pie ésta línea debe pasar entre el primer y segundo dedo.
- Vista sagital: para encontrar el punto de congruencia entre el eje mecánico y el eje anatómico en la vista sagital se proyecta una horizontal de la línea interarticular 2 cm. hacia arriba y una perpendicular que intercepta en la relación 60% anterior y 40% posterior de la rodilla. En ése punto se colocan unos clavos para que sirvan de referencia al momento del termoconformado. A nivel del pie la línea pasa un centímetro anterior al 1/3 posterior.
- Vista posterior: la perpendicular divide el muslo en 50% medio-lateral. En la rodilla pasa por el centro de la fosa poplítea haciéndolo de la misma forma a nivel del talón.

4.6.8. PROCESO DE TERMOCONFORMADO

Para éste proceso, se debe utilizar polipropileno de 5mm. El horno se debe encontrar a una temperatura de 150° ó 175° C.

Se debe colocar el molde en el pedestal de laminación, asegurándolo con el perno de sujeción.

Luego se coloca una media de nylon, se ubica en el molde una vena de venda enyesada para reforzar el área del tobillo (lugar donde se concentra el mayor estrés del KAFO en la fase de apoyo). Esta vena se coloca por atrás y abajo de los maleolos, bordea la parte posterior del talón, luego sube a la pantorrilla, quedando reforzado de esa manera el tobillo.

Cuando todo se encuentra listo, se asegura el molde en el pedestal, haciendo una prueba anticipada del sistema de succión para no tener mayor problema a la hora que se procede con el laminado.

Las mediciones que se hacen para calcular el polipropileno a utilizar son:

- Circunferencia a nivel del tobillo más 2".
- Circunferencia a nivel de muslo en su parte proximal más 2".
- Se debe medir el largo del molde positivo, desde la punta del pie hasta el borde proximal del muslo más 3".

4.6.9. TÉCNICA DE PLASTIFICADO

Con el polipropileno en el horno a 150°-175° C.; y cuando éste ha alcanzado la temperatura de termoconformado, se saca del horno, levantándolo de las cuatro esquinas entre dos técnicos. Mientras uno se ocupa de sellar el plástico en el tubo del pedestal en la mesa de laminación, el otro se ocupa de estirar

hacia abajo en la parte del pie, cortando el exceso de plástico, por último la succión se debe quitar hasta que ha enfriado el plástico.

4.6.10. AJUSTE Y ADAPTACIÓN DE LAS BARRAS

Con el molde ya plastificado, se debe colocar en una prensa, con las marcas de los ejes mecánicos establecidos por los clavos previamente antes del plastificado, y con las líneas de corte, tenemos las referencias necesarias para el ajuste de las barras.

Las barras se ajustan anatómicamente sobre la superficie del plástico, con la ayuda de grifas.

En el ajuste de las barras, es recomendable comenzar por la barra medial, la cual tiene entre 2" y 3" en su parte superior por abajo del periné, y en su parte inferior, 2" por arriba del ápex del maleolo.

En la barra externa, en su parte superior, el corte se hace 2" arriba del trocánter, y en su parte inferior al mismo nivel de la barra medial.

- Cuando las barras han sido conformadas en la superficie del plástico, se perforan dos agujeros en la parte superior y dos en la parte inferior de la barra media y lateral.
- Las barras se fijan al termoplástico con tornillos de 1/8" para realizar los cortes del plástico.
- Para un mejor detalle, los cortes del polipropileno se hacen por sección (muslo y pierna), por paredes de distal a proximal, partiendo de la línea horizontal trazada en el eje de la rodilla.

4.6.10.1. SECCIÓN DE MUSLO

- a) Pared lateral: el corte del borde inferior se hace 1" hacia arriba de la horizontal del eje de la rodilla y en el borde superior 2 1/2 arriba del trocánter mayor.
- b) Pared posterior: de la línea horizontal de la rodilla hacia arriba 3" y 3/4" hacia abajo, del pliegue glúteo, éste corte viene desde la pared lateral con disminución hacia la pared medial.
- c) Pared medial: de la línea horizontal de la rodilla hacia arriba 1", y del periné hacia abajo es de 1 1/2" .
- d) Pared anterior: tomando como referencia las barras laterales y la línea media del muslo, se traza una línea vertical en su parte más ancha 1 1/2", y 1" en su parte más angosta formando una envoltura del muslo en su parte anterior.

4.6.10.2. SECCIÓN DE PIERNA

- a) Pared lateral: 1" hacia abajo de la línea horizontal de la rodilla.
- b) Pared posterior: de la línea horizontal de la rodilla hacia abajo 3".
- c) Pared medial: de la línea horizontal de la rodilla hacia abajo 1".
- d) Pared anterior: en la parte antero-superior, el corte sigue los bordes inferiores de la rótula.
En la parte distal (pie) se dejan libres las cabezas metatarsianas (I y V).

Estas líneas de corte en las ortesis están diseñadas de tal manera que al momento de flexionar la rodilla, no lastimen la piel, ni produzcan presión del tejido al sentarse. La pared medial debe ser cómoda en el área del periné, la pared posterior y lateral deben brindar un soporte cómodo.

4.6.11. MONTAJE DE LAS BARRAS Y ACABADO DEL PLÁSTICO

1. Con las líneas de corte delineadas, se corta el plástico y luego se pulen los bordes, se colocan las barras con tornillos de prueba 1/8", posteriormente se aplicarán los remaches (momento del acabado final).
2. Con una escuadra se controla el paralelismo de los ejes de la articulación mecánica, para que estos tengan un movimiento libre y no estén forzados al momento de flexionarse.
3. Se coloca el alza compensatoria en la parte inferior al talón del KAFO.

4.6.12. PRUEBA DE LA ORTESIS TIPO KAFO

- Se debe colocar una media en el miembro afecto del usuario, para fijar la ortesis se coloca cinta adhesiva.
- Se verifican los contornos del aparato.
- Se verifica el largo del aparato.
- El espacio en el área de los maleolos.
- Áreas de presión.
- Que las articulaciones metatarso falangicas estén libres (I-V).
- La altura de la articulación mecánica de la rodilla.
- El usuario debe caminar entre 15 y 20 minutos para verificar si no existen áreas de presión, determinando de esa manera si existe la necesidad de hacer alguna corrección.

4.6.13. ACABADO FINAL

Es importante conservar todas las correcciones que se realizaron durante el chequeo, puliendo de nuevo los contornos del aparato, así como también las barras, se elaboran los cinchos a la medida del muslo (en este caso se fabricaron de cuero y velcro) colocando los pasadores a las medidas de los cinchos.

Se sustituyen los tornillos de 1/8" por remaches de cobre de 3/16" verificando que los anillos de bloqueo se encuentren en la articulación de la rodilla.

4.6.14. ENTREGA DEL KAFO

Al momento de la entrega, se coloca al usuario nuevamente el aparato, chequeando los resultados obtenidos durante la prueba. Al mismo tiempo se procede a dar instrucciones con respecto al cuidado y recomendaciones para el mantenimiento de la ortesis.

4.6.15. RECOMENDACIONES DE HIGIENE Y MANTENIMIENTO DE LA ORTESIS TIPO KAFO

- Limpiar el aparato periódicamente con un trapo húmedo y un jabón PH neutro.
- Evitar el contacto con el calor.
- Observar periódicamente los remaches que sujetan las barras.
- Evitar que el aparato haga contacto con la humedad.
- Si existen molestias, visitar al técnico ortesista lo antes posible.

CAPITULO V

DETERMINACIÓN DE COSTOS PARA LA ORTESIS TIPO KAFO

5.1. INTRODUCCIÓN

El campo de la Administración de Empresas, ha venido ganando importancia en la sección de productos manufacturados, especialmente las empresas que elaboran y proveen servicios e insumos médicos.

Los laboratorios ortopédicos forman parte en éste campo, en tiempos anteriores, su éxito se basaba en primer lugar a las habilidades manuales, hoy en día, la demanda de la capacidad administrativa se encuentra en aumento.

Especialmente los dueños de talleres y jefes de personal, se desarrollan con mayor frecuencia en el área administrativa, respondiendo a las exigencias del mercado.

La escasez de los medios económicos demanda una extrema economía de aprovechamiento de los recursos. Dentro de éstos propósitos, el cálculo de los precios de productos ortopédicos, es un aspecto de magnitud esencial dentro de la Administración del Laboratorio Ortopédico.

En éste documento, se describe la determinación de los costos de una ortesis tipo KAFO, para poder realizarlo, se deben tomar en cuenta puntos como:

- Costos de materia prima.
- Costos de fabricación.
- Costos de mano de obra directa.
- Gastos de fabricación.

Para poder realizar o sacar los costos de materia prima y de fabricación, se cotizaron los precios para obtener datos actualizados.

Los costos de mano de obra directa, se basaron en el pago que ejerce un laboratorio particular en el mercado por una ortesis tipo KAFO.

Los gastos de fabricación están constituidos por la energía eléctrica, equipos, herramientas, instalaciones, agua, etc. Se considera fijar el 100% del valor que se establece como mano de obra directa.

Para el margen de ganancia, se determinará un 15% sobre el valor del aparato ortésico tipo KAFO.

5.2. COSTOS DE MATERIA PRIMA

No.	MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD	CANTIDAD UNIDAD	COSTO EN \$
1	Venda de yeso 6"	Caja de 12 unid.	2.06	5	10.30
2	Yeso calcinado	Bolsa de 50 lb.	5.06	25 lb.	2.53
3	Medias de Nylon	1 par	1.14	1 par	1.14
4	Tubo galvanizado 1/2"	6 metros	8.50	120 cm.	1.70
5	Polipropileno de 5mm	Pliego 2x1 mts.	23.76	110x48 cms.	6.27
6	Barras de duroaluminio	1 par	71.00	1 par	71.00
7	Remaches de cobre 3/16"	1 docena	0.48	8 unidades	3.84
8	Velcro hembra	Rollo 25 yardas	12.75	1 yarda	0.51
9	Velcro macho	Rollo 25 yardas	12.75	1 yarda	0.51
10	Suela de hule	1 pliego	6.51	1/8 pliego	0.81
11	Pasadores de 2"	Unidad	0.50	3 unidades	1.50
12	Remache rápido	Unidad	0.03	12 unidades	0.36
13	Cuero	1 pie	2.00	2 pies	4.00
14	Badana	1 pie	0.60	2 pies	1.20
TOTAL \$					105.67

5.3. COSTO DE FABRICACIÓN

No.	ITEM	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	COSTOS EN (\$)
1	Thiner	Galón	3.73	1/8 galón	0.46
2	Pegamento	Galón	7.43	1/16 galón	0.46
3	Lija	Pliego	0.71	1 pliego	0.71
4	Zaranda	Yarda	2.20	½ yarda	1.10
5	Tirro ¾ "	Rollo	0.70	½ rollo	0.35
TOTAL \$					3.08

5.4. COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA

7.5 días trabajados x 4 horas diarias x 1 unidad = 30 horas trabajadas
 Costo por hora trabajada = $\frac{\$63 \text{ en costos estimados}}{30 \text{ horas trabajadas}} = \2.10

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL (\$)
30	Horas hombre	\$2.10	63.00
TOTAL \$			63.00

5.5. GASTOS DE FABRICACIÓN

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL EN (\$)
Varios (electricidad, depreciación de equipo, etc.)	63.00
TOTAL \$	63.00

5.6. COSTOS DE PRODUCCION DEL KAFO

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL EN (\$)
Costo de materia prima	105.67
Costos de fabricación	3.08
Costo de mano de obra directa	63.00
Gastos de fabricación	63.00
TOTAL \$	234.75

5.7. MARGEN DE GANANCIA

15 % como margen de ganancia sobre el costo total: $\$234.75 + 15\%$
VALOR TOTAL DEL KAFO: \$269.76

CAPITULO VI

CASO 2

6.1. DATOS PERSONALES

Nombre del usuario : Juan José Martínez Barahona

Edad : 54 años

Sexo : masculino

Estado civil : Acompañado

Ocupación : Electricista

Dirección : Colonia San José No. 2, casa # 42 San Luis Mariona
Cuscatancingo.

6.2. DIAGNOSTICO: amputación transtibial a nivel del tercio medio en el miembro inferior izquierdo.

6.3. HISTORIA CLÍNICA

El usuario refiere que sufrió un accidente en el año de 1951, a la edad de 3 años, un bus lo golpeó, contraminando su pierna izquierda contra un muro. Motivo por el cual sufrió una destrucción parcial del hueso de la tibia. Fue trasladado al hospital Bloom, en donde se le practicó una cirugía reconstructiva del miembro afectado.

En el lapso de una semana, al usuario se le detectó gangrena, debido a esa infección los médicos de dicho nosocomio tuvieron que amputar el miembro

inferior izquierdo posteriormente se realizaron cirugías para recortar el hueso debido al crecimiento. La última cirugía que se realizó fue a la edad de 18 años. Desde la amputación, hasta la edad de 12 años, no utilizó prótesis.

A la edad de 13 años (año de 1961) el usuario fue evaluado para que se le fabricara su primera prótesis; este proceso se realizó en un laboratorio ortopédico privado, desde entonces el usuario ha utilizado un total de seis prótesis.

En la actualidad el usuario utiliza una prótesis exoesquelética, tipo PTB con correa de suspensión tipo MÜLLER.

De momento el usuario indica que la prótesis que utiliza queda floja por lo tanto se ve en la necesidad de utilizar 3 medias.

6.4. ANTECEDENTES PERSONALES

El usuario refiere que en el año de 1994 se le detectó Diabetes (de momento no se encuentra en control debido al desempleo).

Refiere que tiene problemas visuales, motivo por el cual utiliza lentes sobre todo al momento de leer.

No es alérgico a alimentos, hasta el momento no ingiere ningún medicamento.

No presenta problemas en el miembro inferior derecho.

6.5. EXAMEN FÍSICO

- Utiliza prótesis exoesquelética de tipo PTB. Con suspensión de correa tipo MÜLLER (sin endosócket).
- El muñón presenta callosidades por el contacto muñón-cuenca.
- Signo de tincl negativo.
- Presenta hiper queratosis distal.
- La longitud del muñón es de 14cm. (Tercio medio transtibial).
- Usuario consciente en tiempo, lugar y persona.
- Hipotrofia de cuadriceps por correa de suspensión.
- Excelente equilibrio estático y dinámico.

6.6. FUERZA MUSCULAR

6.6.1 MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO

- Fuerza muscular en miembro inferior izquierdo normal (5).
- Arcos de movimientos completos.

6.6.2. MIEMBRO INFERIOR DERECHO

El usuario posee sus arcos de movimientos completos, su fuerza muscular es normal y su sensibilidad está conservada.

6.7. PRESCRIPCIÓN

- Prótesis para amputación transtibial en miembro inferior izquierdo.
- Exoesquelética tipo PTB
- Endsocket de pelite.
- Bloque de tobillo.
- Pie sach.
- Suspensión con manga de neopreno.

CAPITULO VII

MARCO TEÓRICO

7.12. AMPUTACIÓN ADQUIRIDA EN ADULTOS JÓVENES

El plan de rehabilitación que conduce al estado funcional definitivo y las características del amputado es:

- a) Tipo de muñón
- b) Condición física y mental
- c) Tipo de rehabilitación propuesta
- d) Tipo de prótesis propuesta
- e) Persistencia de dolor fantasma

7.13. TIPO DE MUÑÓN

La amputación tiene por objetivo producir un muñón adecuado y fuerte, que tenga como fin, proporcionar la movilidad óptima capaz de accionar la prótesis. Por otra parte, la prótesis debe tener las medidas adecuadas para que el muñón se adapte lo antes posible, es decir; un muñón sin dolores, incluyendo el dolor fantasma, que se acomode bien y resista los múltiples y continuos mini traumatismos producidos por la deambulación con la prótesis.

7.13.1. LONGITUD DEL MUÑÓN

La parte preferible para la amputación de las extremidades inferiores es el tercio medio de la tibia, para formar un muñón transtibial, los niveles exactos de amputación dependen de la viabilidad de los tejidos y de la estructura del usuario. Las personas altas necesitan muñones más largos que las personas bajas, para obtener las máximas ventajas mecánicas respecto a la proporción entre la longitud del muñón y la longitud de la prótesis.

En algunas veces no es conveniente conservar la mayor parte posible de un miembro dañado, sobre todo si se encuentra en riesgo la vida, debido a una determinada infección (por ejemplo la gangrena). Un muñón es formado para la adaptación protésica en forma individual.

7.13.2. AMPUTACIÓN TRANSTIBIAL

En los jóvenes y ancianos siempre se deberá intentar ésta amputación si existe la posibilidad de obtener un muñón adecuado, pues la ventaja de conservar la rodilla posee un valor incalculable. La rehabilitación es más fácil con una rodilla anatómica que con una protésica, pero además las prótesis para amputación transtibial brindan más comodidad que las de amputación transfemoral.

7.13.3. CONSTRUCCIÓN DEL MUÑÓN

Aunque existen diversas técnicas quirúrgicas, para construir un determinado muñón es preciso formar unos colgajos de piel y tejido subcutáneo suficientemente largos para proporcionar un muñón bien cubierto y acolchonado.

Normalmente se usan colgajos de piel largos por detrás del muñón y cortos por delante. La parte posterior de la pierna tiene mejor suministro de sangre que la

que se encuentra sobre la parte anterior. El colgajo posterior debe ser de doce ó quince centímetros más largo para cubrir el extremo del hueso sin tensión.

Se cortan y ligan con cuidado los vasos sanguíneos y los nervios; después se seccionan la tibia y el peroné, el peroné se secciona de 1 a 1.5 cm. por encima de la sección de la tibia.

La tibia se redondea cuidadosamente sobre sus caras anterior y medial, se recomienda un bisel largo.

Los nervios se estiran y se seccionan con un bisturí que posea un filo apropiado para dicho proceso.

La cicatriz no debe quedar en las zonas de presión y debe estar bien formada para contribuir a obtener un muñón cónico. Es necesario dejar suficiente cantidad de tejido muscular para poder dejar suturar juntos los músculos agonistas y antagonistas, para poder suministrar una apropiada cobertura del extremo distal óseo.

7.14. CONDICION FÍSICA Y MENTAL DEL USUARIO

La condición física general de un amputado de miembro inferior se deberá mejorar por medio de ejercicios especializados y progresivos antes de ajustar la prótesis, así mismo, después de un traumatismo craneal con posible lesión cerebral, la condición mental del usuario podría complicar la recuperación. La pérdida de comunicación, la falta de memoria de los sucesos recientes, la escasa facultad de razonar y comprender, la difusión porcentual y un desequilibrio ordenado, son factores que hacen difícil que el joven que ha sufrido una amputación traumática domine la deambulaci3n con la prótesis.

7.15. TIPO DE REHABILITACI3N

El ajuste inmediato post-operatorio de una prótesis de miembro inferior ya no se considera un método de elecci3n después de una amputaci3n de éste tipo.

Se requiere enyesar el muñón inmediatamente después de la operación y una pronta protetización post-operatoria.

Un plan breve de adiestramiento ambulatorio con el pílón y más adelante con la pierna protésica, es aconsejable para todos los usuarios incluyendo a los hombres jóvenes y activos inculcarles pronto el uso correcto de la prótesis con el objetivo de evitar el desarrollo de malos hábitos en la marcha.

7.16. TIPO DE COMPONENTES PROTÉSICOS DISPONIBLES

En la actualidad existen diversos materiales y diseños protésicos disponibles en el mercado, para las personas amputadas.

En general, las prótesis más utilizadas son las convencionales (exoesqueléticas) y las prótesis modulares (endoesqueléticas).

Un ajuste exacto entre el muñón y el socket es muy importante en las prótesis usuales con sistema de succión para la sujeción en amputados transfemorales y en algunas prótesis con apoyo patelar para amputados transtibiales.

7.17. PERSISTENCIA DE DOLOR FANTASMA

En los casos de amputación de los miembros inferiores, la intensidad del dolor fantasma puede ser muy perjudicial para la rehabilitación, por lo tanto la atención pre y post-operatoria debe tender a reducir al mínimo las causas de dolor.

En algunos casos es inevitable la infección isquemia del muñón o la adherencia de nervios al hueso o la piel, debido al tejido cicatrizal. Esta circunstancia puede perpetuar las causas y convertir un dolor fantasma temporal y tolerante

en un sufrimiento recurrente e insoportable. En estos casos de dolor fantasma no es conveniente suprimir el dolor aumentando la dosis de analgésicos.

El dolor fantasma ha obligado a revisar el muñón, extirpar un neuroma y recurrir a técnicas de estimulación eléctrica en algunos pacientes.

7.18. CONCLUSIÓN

En general sobre la rehabilitación de los pacientes amputados cabe decir que la estandarización de la prescripción protésica y del tratamiento nunca puede ser eficaz, las personas son distintas, por lo tanto los muñones también lo son.

Una rehabilitación favorable nos permitiría adaptar el método y las prótesis a todas las necesidades en forma individual.

7.19. AMPUTACIONES

7.19.1. DEFINICIÓN

La amputación es la resección completa y definitiva de una parte o la totalidad de una extremidad, pudiendo ser congénita o adquirida por diferentes causas.

En las circunstancias que comprometan o aumente el riesgo de muerte, es preciso indicar una amputación.

La amputación ha dejado de ser una cirugía incapacitante, pasando a ser una cirugía reconstructiva, con el objetivo de conservar la posibilidad de la rehabilitación y buscando lograr una extremidad residual óptima para adaptar una prótesis.

7.19.2. CAUSAS Y PARÁMETROS PARA DETERMINAR UNA AMPUTACIÓN

7.19.2.1. TRAUMAS

- I. Fracturas abiertas con infecciones fuera de control.
- II. Lesiones traumáticas con lesión vascular.
- III. Lesiones de partes blandas irreparables.
- IV. Lesiones de nervios periféricos por armas de fuego.
- V. Lesiones severas por aplastamiento.

7.19.3. INCIDENCIA

Las edades entre los 20 y 40 años son los grupos más frecuentemente comprometidos.

Existe un 20% en mujeres amputadas y un 80% de las amputaciones se da en los hombres.

Parámetros de selección del nivel de amputación; el nivel de amputación está determinado por los siguientes factores:

- La situación de la extremidad contra lateral
- Patologías que indican la amputación
- Patologías asociadas
- Zona de crecimiento (en el caso de las epífisis de crecimiento)
- Vitalidad de los tejidos
- Función articular de la extremidad para adaptar una prótesis

7.20. PRÓTESIS

Suplir una pérdida funcional y cosmética de una extremidad, es la finalidad con la que se fabrica y adapta una prótesis.

Según Bunch en 1985; la prótesis es el aparato que proporciona apoyo, o sustituye el elemento perdido del cuerpo.

Según Gerlach en 1980; la prótesis es cualquier aparato, instrumento o dispositivo que puede ayudar a compensar la pérdida o parte no funcional del cuerpo, generalmente un miembro.

En resumen al decir prótesis nos referimos al dispositivo que sustituye o compensa la pérdida de un miembro, total o parcialmente, independientemente la causa que haya motivado ésta pérdida.

El término protésica (Prosthetics) deriva etimológicamente del prefijo "pros", que indica "añadir a"; y el prefijo "tithenai" que significa "colocar, aplicar". Protésica se refiere a la actividad sistemática de colocar y añadir ó sustituir sobre el cuerpo los dispositivos artificiales denominados Prótesis.

7.20.1. OBJETIVOS DE LA PRÓTESIS

- Funcionales
- Estáticos
- Dinámicos
- Cosméticos
- Psicológicos

7.20.2. FUNCIÓN DE LA PRÓTESIS PARA MIEMBROS INFERIORES

- ✓ Realizar apoyo estático y dinámico
- ✓ La progresión corporal del centro de gravedad durante la marcha
- ✓ Amortiguación de impactos y la estabilidad durante el apoyo

7.21. PRÓTESIS TIPO PTB

Las prótesis tipo PTB (Patela Tendón Bering) poseen un socket laminado que logra un apoyo muy importante en el tendón rotuliano, el cual consigue un contacto total en el muñón, y es muy útil para evitar edemas en el mismo y proporcionar mejor información sensorial.

En su parte anterior, el borde superior del socket cubre la mitad inferior a la rótula.

El lateral y medial sube hasta la mitad de los cóndilos femorales y la pared posterior termina en el nivel de la línea interarticular de la rodilla.

7.22. COMPONENTES DE UNA PRÓTESIS PTB TIPO EXOESQUELETICA

- Socket
- Endosocket
- Segmento de pierna
- Bloque de tobillo
- Pie sach
- Cincha supracondílea

Las principales funciones que debe cumplir una prótesis para amputación transtibial son:

- Apoyo estático: en bipedestación, es decir capacidad para transmitir fuerzas generadas por el peso corporal, desde el muñón hasta el suelo permitiendo de esa manera el equilibrio.
- Apoyo dinámico: en el progreso de la marcha, la prótesis debe ser capaz de soportar el peso corporal y colaborar en los movimientos de inercia durante la fase de apoyo y balanceo.
- Capacidad de amortiguación: son fuerzas que se generan durante la marcha en la fase de apoyo.
- Capacidad de suspensión: estas se realizan entre el muñón y socket, para evitar que se produzca un pistoneo durante la marcha; el cual ocurre entre la fase de apoyo y balanceo.
- Movimiento, control e interacción: este es el que se produce entre el usuario y la prótesis.
- Asegurar la estabilidad de la rodilla durante la fase de apoyo y su control en el balanceo.
- Captar información sensitiva, por medio de la propiocepción.

CAPITULO VIII

PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA PRÓTESIS TIPO PTB

8.16. INTRODUCCIÓN

Para la adaptación y alineamiento de la prótesis tipo PTB es muy importante tomar la información completa.

El examen funcional y clínico del amputado nos proporciona los datos necesarios para la fabricación correcta de la prótesis.

Para la fabricación de la prótesis es muy importante obtener medidas correctas y hacer una buena impresión con las vendas enyesadas.

Entre los pasos a seguir para la elaboración de una prótesis tipo PTB podemos mencionar los siguientes:

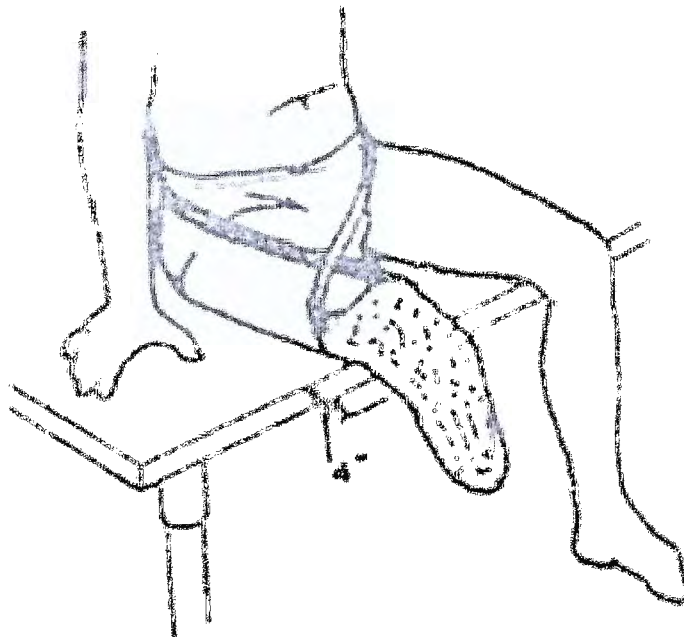
- 1) Toma de medidas
- 2) Fabricación del molde negativo
- 3) Modificación del molde positivo
- 4) Elaboración del Endosocket
- 5) Proceso de laminación
- 6) Alineamiento estático en 4 dimensiones (medio-lateral y antero-posterior)
- 7) Alineamiento dinámico
- 8) Laminación final
- 9) Entrega

8.2. MATERIALES QUE SE USAN EN LA TOMA DE MEDIDAS

- 1) Hoja de evaluación
- 2) Tres vendas enyesadas de 4"
- 3) Una media de nylon
- 4) Calibrador para medir exteriores
- 5) Cinta métrica flexible
- 6) Vaselina
- 7) Lápiz indeleble
- 8) Tijera para cortar yeso
- 9) Regla de escuadra

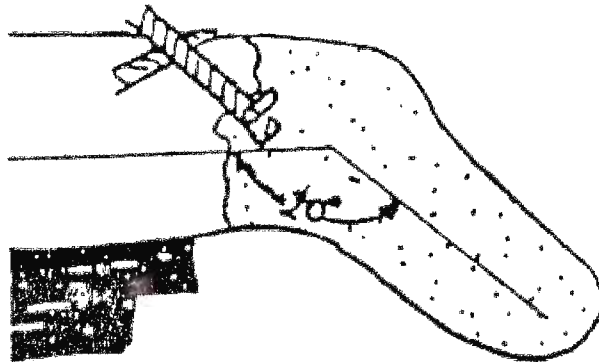
8.3. TOMA DE MEDIDAS

Se debe sentar al usuario en un canapé, con la rodilla de la pierna amputada saliendo aproximadamente 10cm. del borde del canapé, se coloca la media sobre el muñón y la rodilla tensionándola firme y uniformemente.

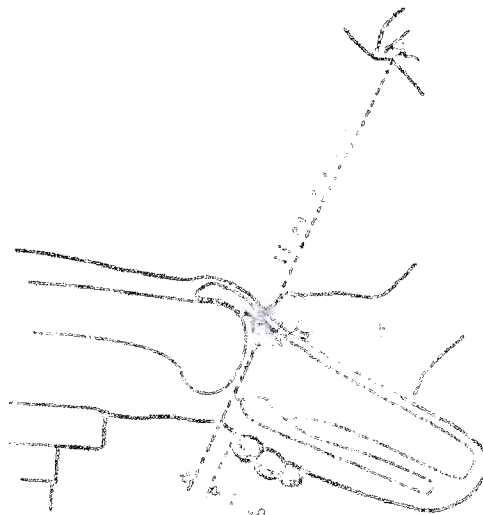


1- Medida Antero-posterior: esta medida se debe realizar con el calibrador de exteriores:

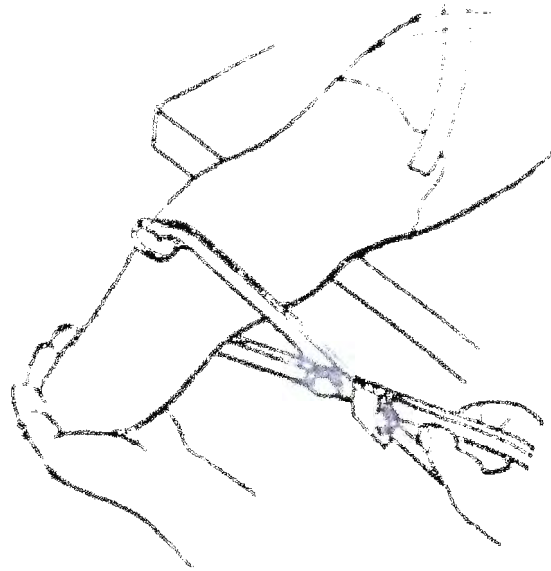
- a) Colocar los dedos pulgares sobre el tendón rotuliano del usuario, centrado entre el borde distal de la rótula y la tuberosidad de la tibia.
- b) Indicar al usuario que flexione su rodilla a 20° que relaje el músculo cuádriceps, para que el tendón rotuliano sea fácilmente comprimido.



- c) Se debe apretar el tendón rotuliano hasta que los cóndilos del fémur se sientan por los dedos pulgares, al mismo tiempo, se debe aplicar una ligera presión en espacio poplíteo con el dedo índice y los dedos largos de la siguiente manera:

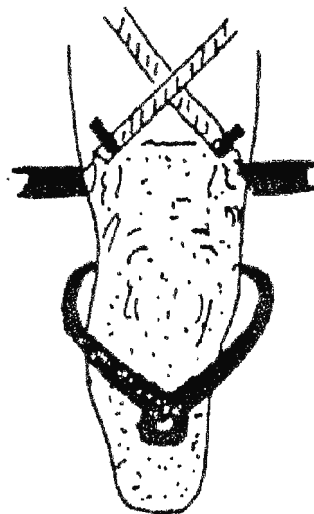


- d) Con el calibrador para exteriores se debe medir la distancia entre el tendón rotuliano y el espacio poplíteo, así:

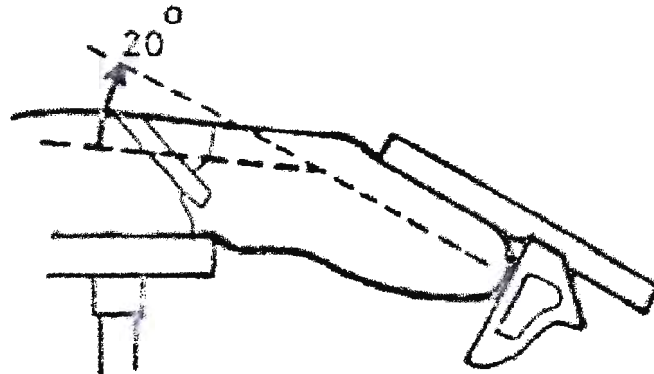


2- Medida Medio-lateral: será usada como guía en la modificación del molde y el socket, para la máxima estabilización medio-lateral del socket, durante la fase de apoyo total en la marcha; ésta medida también se realiza con el calibrador de exteriores.

- a) Con la rodilla aún flexionada a 20° se deben colocar las puntas del calibrador en la parte más ancha de los cóndilos femorales, aproximadamente a 1 ½ pulgada sobre el platillo medio tibial.



- 3- El largo de la medida del muñón del usuario, será utilizado como guía de la modificación en el modelo del muñón y adaptación del socket para asegurar el contacto de los tejidos distales del muñón.



- 4- Se deben tomar las medidas de circunferencia a lo largo del muñón con el propósito de controlar la correcta adaptación volumétrica que será usada para una mayor estabilidad y de ésta forma evitar el pistoneo.
- a) Cada medida se tomará partiendo desde el platillo tibial medial (línea interarticular) cada 5cm. en dirección distal.
 - b) Estas medidas son datos muy importantes que se toman en cuenta para una excelente modificación del molde positivo.
- 5- Las medidas de la pierna normal, deberán ser registradas para la información protésica.

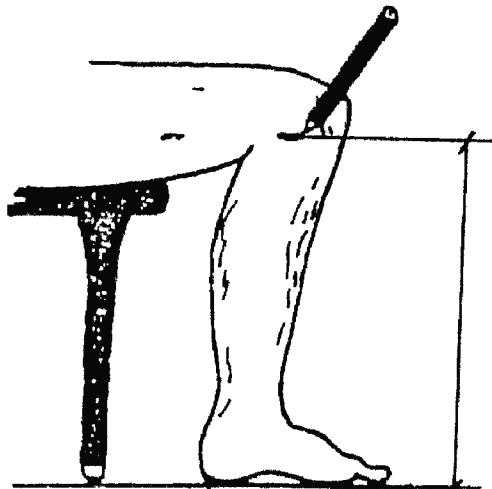
Las medidas de circunferencia de la pierna sana, se usan como guía para darle forma cosmética a la prótesis.

Las medidas que se toman en la pierna sana generalmente deberán ser tomadas sin zapatos y con el pie en el piso, estos datos nos permitirán visualizar el estado en que se encuentra la pierna sana, en caso de anomalías que pudieran surgir en la marcha del usuario. Las medidas que se deben realizar son las siguientes:

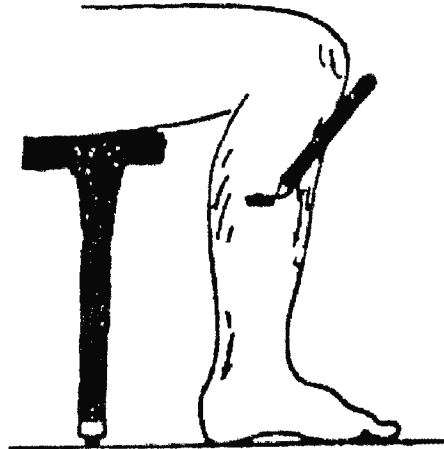
- a) Altura de la línea interarticular al piso: se debe indicar al usuario que se siente en una silla con el pie sano plano en el piso y su rodilla flexionada a 90°. Sujetar con una mano la rodilla en la región superior y con la otra mano girar el pie en su parte media dorsal, hacia afuera, así:



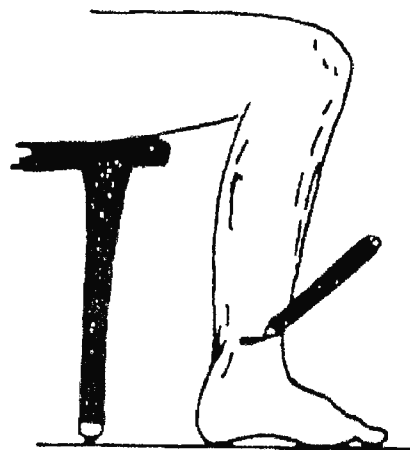
- b) Mientras se sujeta el fémur se sentirá que se separa la articulación tibio-femoral, y en ése punto se marca con un lápiz una línea horizontal, luego con la cinta métrica se mide desde el piso hasta la línea interarticular.



- c) Manteniendo sentado al usuario y aún con la rodilla flexionada a 90° se localiza la parte más gruesa de la pantorrilla. Y con la cinta métrica se mide la circunferencia.



- d) Localizar la parte más angosta del tobillo y marcarla con un bolígrafo y con la cinta métrica se mide la circunferencia.



Todas las medidas realizadas en este proceso, deben ser colocadas adecuadamente en la hoja de medidas.

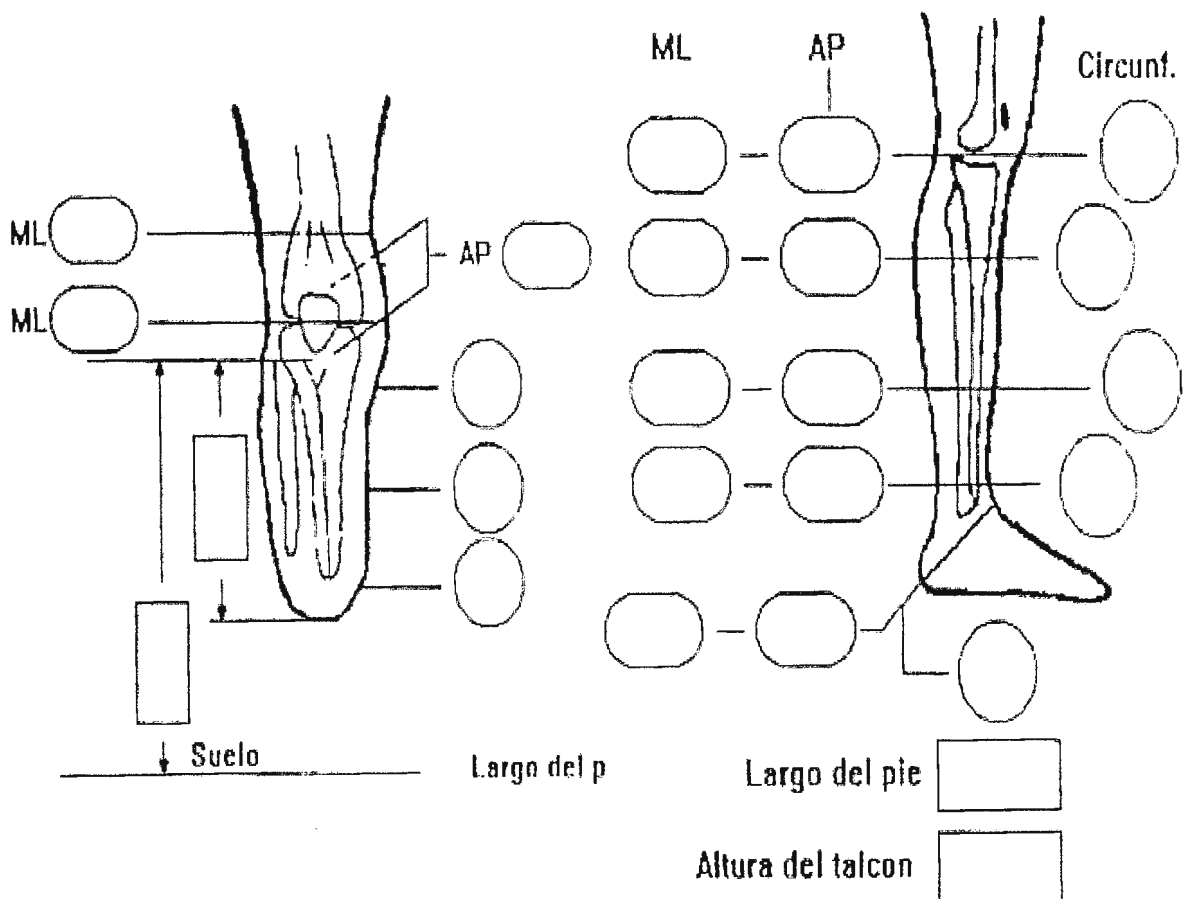
8.4. FORMATO QUE SE UTILIZA EN LA TOMA DE MEDIDAS PARA AMPUTACIONES TRANSTIBIALES:

Nombre del usuario: _____

Género: Femenino ≤ Masculino ≤ Edad: _____

Prescripción: _____

Observaciones: _____



8.5. FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

MATERIALES:

- 3 vendas enyesadas de 4"
- 1 media de nylon

EQUIPO:

- Tijera para cortar yeso
- Una toalla
- Vaselina
- Lápiz indeleble
- Agua

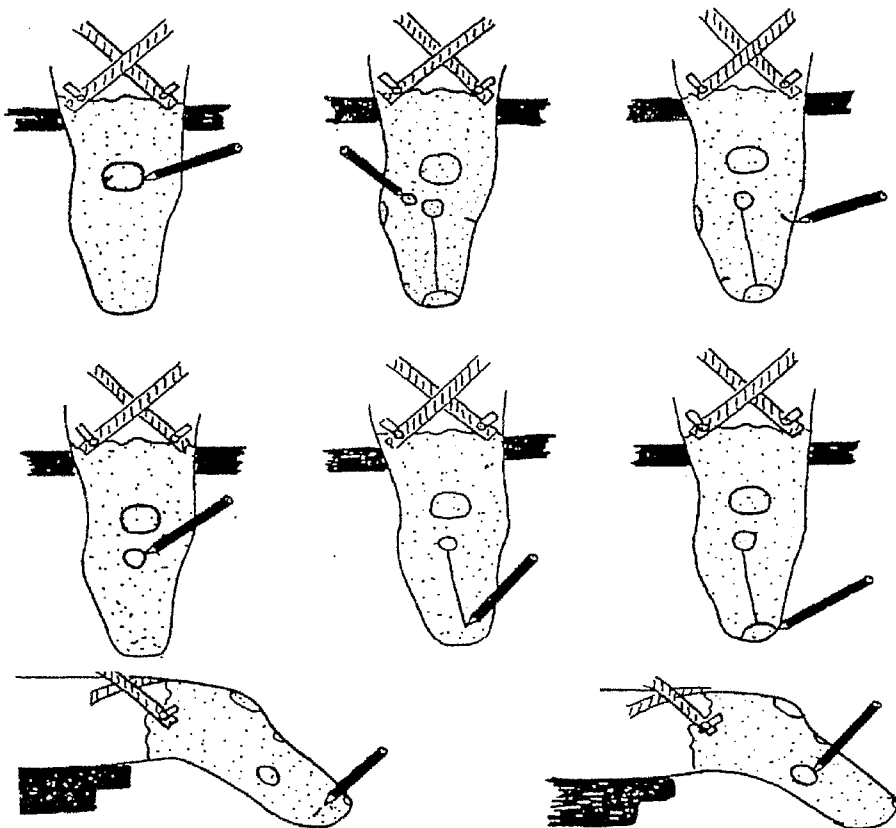
A pesar de haber muchas técnicas que pueden ser usadas para sacar una impresión del muñón, el uso de un vendaje de yeso es desde luego es el sistema más adecuado. El vendaje de yeso permite un molde exacto del muñón, como un control perfecto de la forma.

Siendo ambas necesarias para lograr una buena prótesis con descarga en el tendón rotuliano.

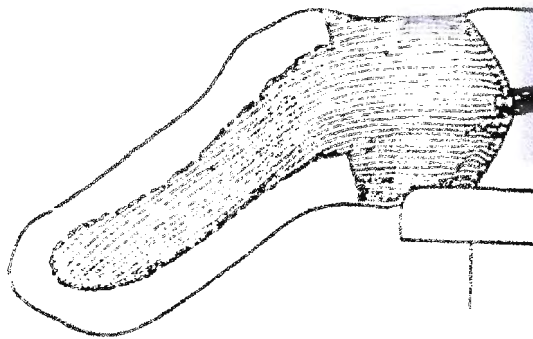
8.6. PROCEDIMIENTO

- 1- Indicar al usuario que se siente en un canapé con la rodilla de la pierna amputada a 4" más adelante de la orilla.
- 2- Colocar la media de manera que los tejidos estén bien acomodados especialmente en su parte distal.
- 3- Flexionar la rodilla del usuario a 20° y en posición relajada.
- 4- Colocar lengüetas (tiras de 4 capas de venda enyesada) en áreas donde se desea liberar presión (áreas de descarga) tales como:

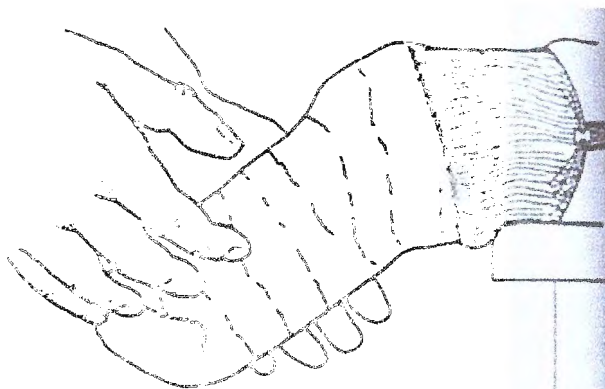
- 1- Tuberosidad anterior de la tibia
 - 2- Cresta del la tibia
 - 3- Extremo distal de la tibia
 - 4- Protuberancia o tuberosidad medial lateral y medial de la tibia
 - 5- Rótula
 - 6- Cabeza del peroné
 - 7- Porción distal del peroné
- 5- Marcar con el lápiz indeleble el contorno de la rótula y alguna otra área sensitiva como además las áreas de carga tales como:
- Tendón patelar
 - Parte medial del cóndilo de la tibia
 - La superficie entre la cabeza del peroné y su parte distal
 - La superficie lateral de la tibia y la mitad de la musculatura de los gemelos (espacio poplíteo)



- 6- Colocar vaselina sobre las lengüetas que serán removidas después del vendaje.
- 7- Sumergir la venda enyesada en el agua hasta que dejen de salir burbujas y se exprime un poco para extraer el exceso de agua, se deberá asegurar de no quitar demasiado yeso de la venda.
- 8- Colocar la venda sobre la rótula y comenzar a envolver a lo largo, empezando por el frente, ligeramente sobre la rótula y posteriormente hasta el doblez de la rodilla, repitiendo el proceso postero-anterior suavizando ésta envoltura longitudinalmente.



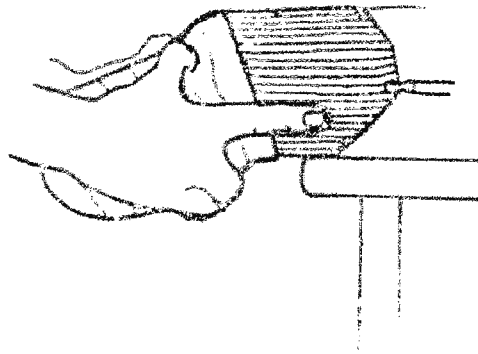
- 9- Se debe comenzar una serie de envolturas circunferenciales del muñón, empezando en el borde superior de la rótula y bajando la venda en forma de espiral haciendo un poco de tensión en cada envoltura.
- 10- Alisar la envoltura poco a poco de manera que el yeso del vendaje se reparta simétricamente, quedando liso y sin arrugas.



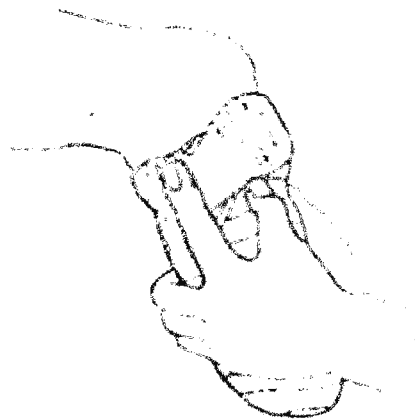
11-Moldear el vendaje de yeso para darle la forma exacta a los contornos de los cóndilos tibio femorales.

12-Dar masajes al molde en sentido distal-proximal con la intención de darle la forma triangular al muñón y para ello es necesario lo siguiente:

- a) Con el área tenar de la mano, presionar los bordes laterales de la tibia (en toda la cresta), de arriba hacia abajo.
- b) Con los dedos 3, 4 y 5 aplanar toda la cara posterior del muñón.
- c) Cuando el molde comienza fraguar, con los dos pulgares definir la anchura y profundidad del tendón rotuliano, los dedos 3, 4 y 5 deben comprimir ligeramente los tejidos del hueco poplíteo y liberar de ésta forma los tendones isquiotibiales, y con los dedos índices mantener la medida M-L de los cóndilos femorales.



13-Una vez esté fraguado el molde, se deja de ejercer presión y se le pide al usuario que se relaje para retirar el molde negativo.



14-Después de haber quitado el molde, se retiran las lengüetas de aumento y se realizan los recortes sobre los bordes de los cóndilos y la rótula, además de librar la parte posterior de los tendones, luego se debe realizar una prueba que nos ayude a determinar las áreas de apoyo, como el contacto total.

8.7. FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

Una vez que se obtiene el molde negativo, se debe de realizar el proceso de la mezcla de yeso calcinado, en el momento que el yeso esté cremoso, se vacía en el molde negativo, cuando el yeso comienza a fraguar se introduce un tubo de ½ pulgada de diámetro, posteriormente cuando el yeso a fraguado por completo se retira la envoltura del molde negativo.

Al obtener el molde positivo se verifican todas las medidas, comparándolas de acuerdo a la información que hemos obtenido en la hoja de medidas, con el propósito de proveer contacto en las áreas de carga, y alivio en las de descarga, proveyendo presiones bien distribuidas en áreas no sensitivas.

- a) Remover yeso en el área donde quedaron marcados los pulgares y formar una media de presión en los bordes laterales de la rótula, desde la marca de los pulgares, luego se remueven todas las irregularidades del molde de forma pareja para no perder la forma del muñón, también se remueve un poco de yeso en el hueco poplíteo para proporcionar un poco de presión A-P.
- b) En la parte posterior del molde se aumenta yeso para liberar a los tendones isquiotibiales en el momento que el usuario se siente, esto, por lo general queda ½ pulgada más abajo con respecto al nivel del tendón rotuliano.
- c) Con el molde modificado se alisa toda la superficie con un cedazo para que de ésa forma quede listo para el siguiente proceso.

8.8. FABRICACIÓN DEL ENDOSOCKET

- Para realizar este proceso, se utiliza Pelite de alta densidad y 5mm de espesor para darle mayor durabilidad al Endosocket.
- Se mide la parte más ancha del molde con una cinta métrica y a ésta medida se le aumenta ½ pulgada.
 - Se mide el largo del molde y a éste se le suma 1 pulgada.
 - Se mide la parte más angosta del molde a nivel distal y a ésta medida se le resta ½ pulgada.
- Las medidas distal y proximal se realizan en forma circunferencial.
- Una vez obtenidas las medidas del molde; se trasladan al Pelite, teniendo el patrón se desbastan las orillas de traslape, llevándolo a cero, con una distancia de ½ pulgada desde la orilla hacia el centro del material. Posteriormente se coloca pegamento en las áreas devastadas, cuando la pega haya secado, se unen los traslapes para obtener la forma cónica.
- Cuando el cono se encuentra listo, se debe calentar con una pistola de aire caliente en su parte interna y externa de distal a proximal y viceversa, cuando adopta un estado flexible, es porque se encuentra en el punto exacto para colocarlo en el molde positivo.
- Por último, para cubrir la parte distal del Endosocket, se corta un pedazo de Pelite en forma circular, se le echa pegamento en las orillas y se coloca en la punta del molde, obteniendo de ésa forma el Endosocket.

8.9. PROCESO DE LAMINACIÓN

Para poder realizar este proceso, se debe aislar el molde con el Endosocket, colocando una bolsa de PVA.

Se fabrica un gorro de felpa, se colocan 4 capas de media tubular (stockinette de nylon) de 4", una capa de fibra de vidrio en forma circunferencial, para reforzar el área del tendón rotuliano y las paredes de los cóndilos, posteriormente se deben colocar otras dos calcetas de stockinette de nylon.

Después de haber realizado todo éste proceso, se debe colocar una bolsa de PVA para efectuar el laminado.

Se preparan 350 gramos de resina y se mezcla con 14cc de catalizador, ésta mezcla se vacía en la bolsa de PVA para iniciar el proceso de laminación corriendo la resina por toda la bolsa hasta conseguir un baño completo y luego se activa la bomba de succión con una presión de 25 libras, para conseguir un buen acabado interno.

Cuando la resina ha fraguado se procede a hacer las líneas de corte en sus 4 lados.

Cuando se ha obtenido el socket, se debe pulir en la máquina fresadora, suavizando los bordes de manera que las orillas queden bien pulidas para evitar lastimar la piel.

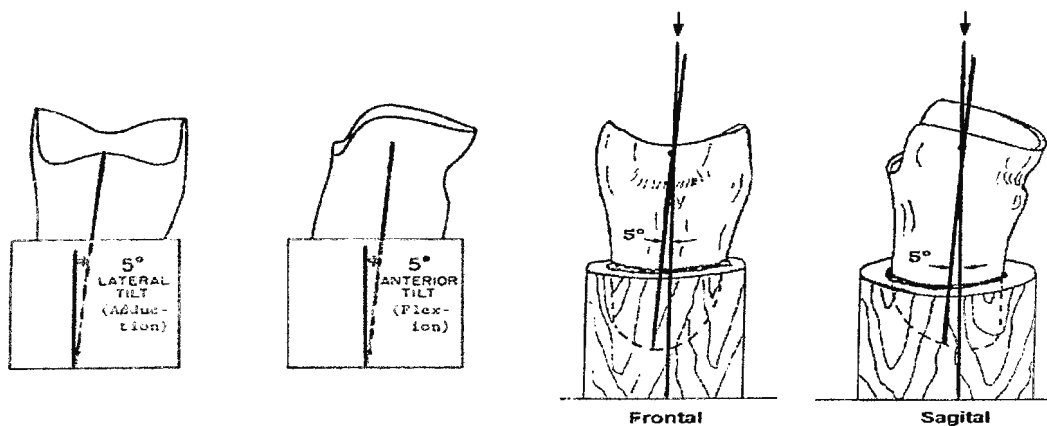
8.10. ALINEACIÓN ESTÁTICA

Se coloca el socket sobre un alineador tipo modular para amputación transtibial, con sus angulaciones en neutro.

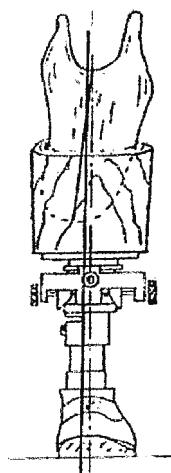
Se da la altura desde la línea interarticular al piso según la información de la hoja de medida.

En la base del alineador si el muñón no presenta contracturas la construcción básica de la cuenca se hará en una posición de 5° de flexión ya que desvía las zonas de cargas anteriores perpendicular hacia una línea inclinada que evita presiones distales sobre el muñón.

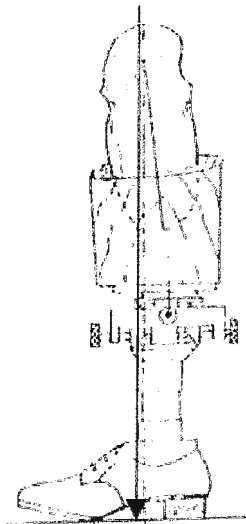
Construcción en aducción o abducción: una articulación de rodilla intacta no permite aducción ó abducción de la tibia sobre el fémur. Una cuenca de prótesis de pierna no puede ser construida en ésa forma sino solamente como lo indique la anatomía del muñón.



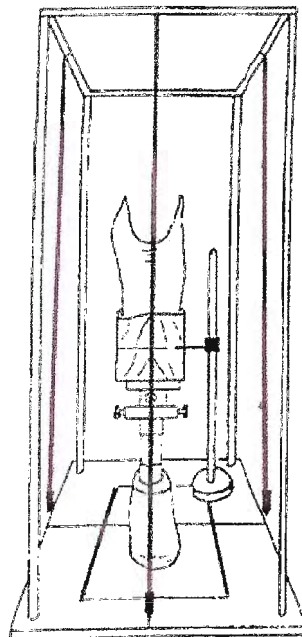
Al tirar las plumadas en el Plano Frontal, la plumada debe pasar al centro de la rodilla y caer entre el primer y segundo dedo del pie protésico:



En el plano sagital, la plomada pasa por la mitad de la rodilla a nivel del tendón rotuliano y cae en un centímetro por delante del 1/3 posterior del pie.



Para poder realizar la alineación estática, es importante realizarlo en una caja de alineación de 4 plomadas, para ver los parámetros en forma tridimensional.



8.11. ALINEACIÓN DINÁMICA

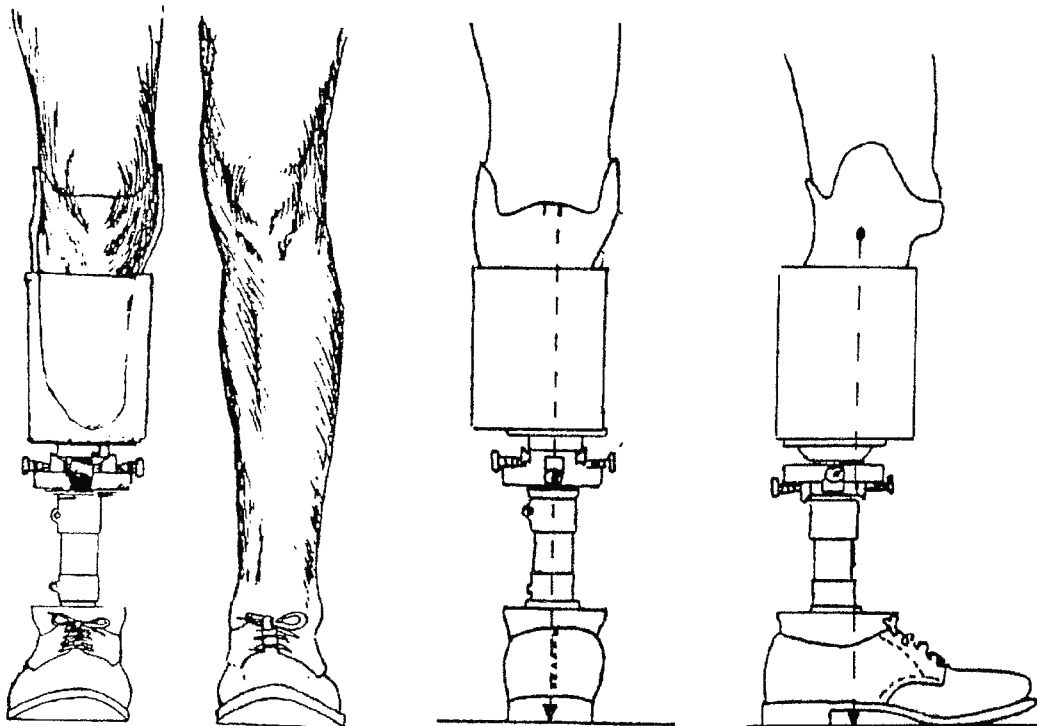
Para realizar la alineación dinámica de una prótesis transtibial, no solo se deben observar las deficiencias en la marcha ó molestias en el muñón, provenientes de una alineación incorrecta, sino que también estar familiarizado con las causas de ciertas dificultades muy comunes, tales como las contracturas musculares (contracturas en flexión y extensión).

La marcha es correcta cuando el usuario deambula cómodamente, con poco esfuerzo y con apariencia simétrica y natural.

Para poder realizar ésta prueba, es muy importante verificar:

- 1- Altura de la prótesis
- 2- Buena adaptación del socket
- 3- Que no existan áreas dolorosas en el muñón cuando el usuario se apoye sobre la prótesis.

Cuando el usuario camina entre las barras paralelas, en primer lugar se debe observar una vista frontal y posterior, luego una vista sagital.



8.12. PROCESO DE TRANSFERENCIA

- a) Hacer marcas de referencia entre el alineador y el pie, para no perder los grados de rotación.
- b) Montar el alineador en el transferidor y trasladar la marca de los grados de rotación del pie en el transferidor.
- c) Se coloca un tubo fijo de ½ pulgada en el transferidor y luego se introduce en el interior del socket, en el cual se hace un vaciado de yeso calcinado.
- d) Se deben hacer marcas de referencia en el transferidor, tanto de altura como de rotación, para no perder el alineamiento.
- e) Cuando el yeso ha fraguado, se retira el alineador con todo y el tubo de ½", haciendo posteriormente un corte transversal para separar el socket del alineador.
- f) Cuando se separa el socket, éste se monta en el transferidor y se coloca el bloque de tobillo, el cual se unirá con el socket a través de un vaciado de espuma de poliuretano.
- g) Una vez se hace la unión entre el socket y bloque de tobillo se retira la prótesis del transferidor para proceder a realizar los acabados, dando forma cosmética a la prótesis con las medidas de la pantorrilla y tobillo del pie normal, que se encuentran en la hoja de medida.

8.13. PROCESO DE LAMINADO FINAL

- a) Se debe colocar la prótesis ya conformada en el pedestal de vaciado.
- b) Se coloca un tira de Fibra de Vidrio de 3" de ancho y que envuelva la unión entre el bloque de tobillo y la espuma de poliuretano para reforzar esa área.
- c) Se colocan 2 medias de Estockinette de Nylon y luego una bolsa de PVA (6") previamente humedecida.
- d) Se vacía la resina preparada en la bolsa de PVA corriéndola con una cinta en todo el contorno de la prótesis, luego se enciende la bomba

de succión para controlar que no hayan burbujas de aire, hasta el fraguado de la misma.

- e) Posteriormente se debe hacer los recortes y acabados a los bordes dejando las superficies suaves para no lastimar la piel del usuario.

8.14. ENTREGA DE LA PRÓTESIS PTB

Antes de realizar la entrega es importante realizar una última evaluación para poder determinar la funcionalidad de la prótesis, el confort y la cosmética, por medio de la marcha para determinar de esa manera que se hayan logrado los objetivos, y posteriormente se procede a realizar la entrega. Se deben sugerir algunas recomendaciones sobre el cuidado del muñón y mantenimiento de la prótesis, así como también la higiene.

8.15. RECOMENDACIONES EN EL CUIDO DE LA PRÓTESIS E HIGIENE DEL MUÑÓN

- Lavar el muñón diariamente para que de esa forma se eviten irritaciones e infecciones.
- Que el usuario revise a diario el muñón.
- Usar talcos en el muñón, para evitar excesos de sudoración.
- Limpiar diariamente la prótesis y el Endosocket.
- Cuando se laven las medias no retorcerlas sino que se deben tender para que se sequen a temperatura ambiente.
- No dejar medias húmedas dentro del Endosocket.
- Si el usuario desea cambiar zapatos, que sean de preferencia similar a los que se usaron en el alineamiento, para no alterar el alineamiento.
- En caso de que se moje la prótesis, se deberá secar inmediatamente.
- No limpiar la prótesis con líquidos corrosivos tales como thinner o ácidos.
- No exponer la prótesis al calor.

- Si ocurre algún cambio en cuanto al muñón-cuenca (reducción de tamaño del muñón) u otras alteraciones o molestias, buscar inmediatamente al técnico protesista.

CAPITULO IX
DETERMINACIÓN DE COSTO PARA UNA PRÓTESIS TIPO PTB

9.1 COSTO DE MATERIALES

1	Venda de yeso 6"	Caja de 12 unid.	2.06	2	4.12
2	Yeso calcinado	Bolsa de 50 lb.	5.60	25 lb.	2.80
3	Media (Panty)	Bolsa de 1 par	1.14	1	0.57
4	Stockinette de Nylon	Rollo de 2 yardas	13.21	5 yardas	2.64
5	Plástico PVA	Rollo de 25 yardas	91.5	3 yardas	10.98
6	Fibra de Vidrio	1 libra	2.06	½ libra	1.03
7	Pelite de 5mm	1 pliego	9.10	¼ pliego	2.27
8	Resina	1 galón	10.86	½ galón	5.43
9	Catalizador	1 galón	34.30	1/32 galón	0.54
10	Pigmento	200 gramos	6.45	15 gramos	0.48
11	Felpa	1 metro	7.30	¼ de metro	1.82
12	Poliuretano A	3.75 Kg.	35.54	200 gramos	1.89
13	Poliuretano B	3.75 Kg.	30.02	200 gramos	1.60
14	Bloque de tobillo	C / u	20.00	1	20.00
15	Pie Sach	C / u	54.72	1	54.72
16	Manga de neopreno	C / u	5.71	1	5.71
Total \$					116.60

9.2. COSTOS DE FABRICACIÓN

	MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DOLARES
1	Thiner	Galón	3.73	1/8 de galón	0.47
2	Pegamento	Galón	7.43	1/32 de galón	0.23
3	Tirro	Rollo	0.78	1 rollo	0.78
4	Tubo galvanizado	6 mts.	8.50	1/2 metro	0.71
5	Lija	Pliego	0.50	1 pliego	0.80
6	Cedazo	Yarda	1.37	1/8 de yarda	0.17
Total \$					3.16

9.3. MANO DE OBRA

7 días trabajados x 4 horas diarias x 1 unidad = 28 horas trabajadas

Costo por hora = $\frac{\$70.00 \text{ en costos estimados}}{28 \text{ horas trabajadas}} = \2.50

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL (DOLARES)
28 horas	Horas / hombre	\$2.50	\$70.00
TOTAL \$			\$70.00

9.4. GASTOS DE FABRICACIÓN

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL (\$)
Varios (electricidad, depreciación de equipo, etc.)	70.00
TOTAL \$	70.00

9.5. COSTO DE PRODUCCIÓN DE UNA PRÓTESIS TRANSTIBIAL EXOESQUELÉTICA TIPO PTB

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL (\$)
Costos de Materia Prima	116.60
Costos de Fabricación	3.16
Costos de Mano de Obra Directa	70.00
Gastos de Fabricación	70.00
TOTAL \$	259.76

9.6. MARGEN DE GANANCIA

15% como margen de ganancia sobre el Costo Total: $\$259.76 + 15\%$

Valor de la Prótesis Tipo PTB: \$298.72

ANEXOS

NOMENCLATURA Y TERMINOLOGIA ORTÉSICA

El Comité de la Educación y Protésica de la Academia Nacional de Ciencias, desarrollaron una nomenclatura que incluye la terminología que es utilizada en el mundo, la simplicidad del sistema está basada en llamar a la ortesis por la articulación que incluye.

Así es como tenemos la ortesis para la columna, miembro superior y miembro inferior.

Ortesis para columna:

La columna esta dividida en cuatro partes: Cervical(C), Torácica (T), Lumbar (L) y Sacro ilíaca (SI).

Así es como tendremos:

- Ortesis cervicales (CO)
- Ortesis Cervico-torácico-lumbar (CTLO)
- Ortesis Cervico-torácico-lumbosacra (CTLSO)
- Ortesis lumbosacra (LSO)
- Ortesis lumbar (LO)

Ortesis para miembro superior:

- Ortesis de mano (HO)
- Ortesis de muñeca-mano (WHO)
- Ortesis de codo-muñeca-mano (EWHO)
- Ortesis de hombro-codo-muñeca-mano (SEWHO)

Ortesis para miembro inferior:

- Ortesis de pie (FO)
- Ortesis tobillo-pie (AFO)
- Ortesis rodilla-tobillo-pie (KAFO)
- Ortesis cadera-rodilla-tobillo-pie (HKAFO)

PROCEDIMIENTOS DE ENTRENAMIENTO ORTESICO

OBJETIVOS

Las ortesis de la extremidad inferior están diseñadas para proporcionar al usuario el máximo grado de función con poca incomodidad, esfuerzo y sacrificio estético como sea posible. El entrenamiento es necesario para vencer los problemas de control de los aparatos mecánicos usados para mejorar la capacidad funcional del usuario que pueden ser prescritos a fin de conseguir una o más de las siguientes finalidades:

- Seguridad al andar y realizar otras actividades.
- Velocidad óptima con fatiga mínima y desarrollo de resistencia al cansancio.
- Ejercicio para aumentar la fuerza, coordinación y duración muscular.
- Prevención de las deformidades y/o reducción máxima de las ya existentes.
- Buena apariencia estética, disimulando las anomalías de la marcha tanto como sea posible.
- Seguridad.

Si el usuario es incapaz de estar largo tiempo de pie o su lesión es reciente, debe ser enseñado a andar con máxima seguridad para evitar caídas que pueden producir lesiones adicionales. Aprende también a realizar sus actividades con la mínima exigencia a su capacidad respiratoria y circulatoria, que puede ser inferior a lo normal. Se han seleccionado técnicas que no comprometen el sistema esquelético o neuromuscular del usuario después de un ejercicio prolongado. Para asegurar esto, la elección del procedimiento tiene en cuenta el estado médico total del usuario. El usuario y su familia deben ser totalmente conscientes de la importancia de estas consideraciones.

VELOCIDAD Y RESISTENCIA

La mayor parte de los usuarios están interesados en trasladarse de un lado a otro, de la forma más rápida, dentro de los límites de la seguridad.

A veces, sin embargo, la velocidad debe reducirse para conservar la fuerza.

Es importante recordar que el potencial fisiológico y la reserva del usuario están reducidos y es probable que se fatigue fácilmente.

En algunos usuarios, tales como aquellos con afecciones cardíacas, la resistencia cobra una importancia primordial en el programa de entrenamiento y se encuentra íntimamente relacionada con una actividad segura.

EJERCICIO

Cuando es posible mejorar la musculatura afectada, debe hacerse énfasis en su uso, a fin de aumentar su fuerza, coordinación y/o duración.

Ejemplo: El usuario con flexores de la cadera débiles puede ser enseñado a flexionar al máximo la cadera para fortalecer el grupo muscular del iliopsoas.

PREVENCIÓN DE LAS DEFORMIDADES

La distribución anormal del peso del cuerpo o la sobrecarga de este puede producir deformidades ortopédicas o agravar las ya existentes.

Ejemplo: En caso de pie valgo, la carga continua de peso sobre el pie evertido producirá distorsión permanente de las estructuras de los huesos del pie, así como contractura de la musculatura lateral.

Lo más importante para aliviar la mala colocación de las estructuras es un correcto ajuste ortésico. El entrenamiento, sin embargo, debe estar enfocado en que la marcha en el usuario no favorezca la exageración de la deformidad.

BUENA APARIENCIA ESTÉTICA

Si se consigue que los movimientos en las dos piernas, la afectada y la sana, sean tan similares como se pueda, la incapacidad del usuario llamara lo menos posible la atención.

Ejemplo: El usuario con debilidad de los flexores de la cadera puede ser instruido para usar los flexores del tronco en la oscilación hacia delante de la pierna, en vez de la cadera afectada o el uso exagerado de los flexores plantares de la otra pierna.

PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO: SECUENCIA Y MÉTODOS

El entrenamiento de la marcha y otras actividades afecta a la recuperación de las condiciones físicas o, en el caso de los niños, al acondicionamiento del usuario mediante la realización de un programa de ejercicios y actividades cuidadosamente elaborado. El objetivo del programa de entrenamiento es capacitar al usuario para llevar a cabo sus actividades de la forma más eficiente, de tal forma que pueda ser tan independiente como permita su incapacidad.

La totalidad del programa debe estar basada en los hallazgos médicos, debe ser llevada a cabo de acuerdo con la prescripción médica y hallarse bajo estrecha supervisión médica. Por lo tanto, no pueden haber normas rígidas sobre los métodos a seguir para la realización de estas actividades.

El principio a seguir es evaluar al usuario para ver que es lo que puede hacer, observarle cuidadosamente y aplicar después los métodos que sean más ágiles y mejores para él. Se le pueden enseñar métodos que hayan sido útiles en otros usuarios en condiciones similares.

Después de haber sido prescrita y fabricada la ortesis, se aplica el procedimiento de revisión para determinar si la ortesis reúne las características habituales de comodidad, ajuste, estética y confección. Si esta revisión es satisfactoria se pasa al entrenamiento de la marcha.

Aunque el programa de entrenamiento debe ser flexible, como resulta obvio, para satisfacer las necesidades específicas de cada usuario, se lleva a cabo en general en el orden siguiente:

- Análisis de la marcha.
- Ascensión: rampa, escaleras, obstáculos.
- Ejercicio pre ortésico.
- Aplicación de la ortesis.
- Otras actividades ambulatorias.
- Ejercicios de equilibrio.
- Entrenamiento de la marcha.
- Mantenimiento de la ortesis.

ANÁLISIS DE LA MARCHA

El análisis de la marcha es la observación sistemática de la forma de andar del usuario, a fin de determinar las desviaciones del tipo de locomoción normal. Esta es la base para el entrenamiento de la marcha. Junto con el análisis de la marcha, los procedimientos de evaluación incluyen otros métodos, tales como la prueba muscular manual y/o eléctrica y la medición del grado de movimiento articular.

EJERCICIO PRE ORTÉSICO

Se pueden prescribir diversos ejercicios para aumentar la fuerza y el grado de movimiento y/o promover la coordinación, resistencia y agilidad, para capacitar al usuario a realizar las actividades de la vida diaria más eficientemente. Las actividades pre ortésicas incluyen el equilibrio sentado en la cama y en la silla de ruedas. Un programa de ejercicio planeado para satisfacer las necesidades del momento puede ser continuado después de recibir el usuario la ortesis.

APLICACIÓN DE LA ORTESIS

La adquisición por el usuario de la habilidad de ponerse la ortesis por si solo es importante para conseguir su independencia. Se le puede enseñar a el, inmediatamente después de entregarle la ortesis o puede ser postergado hasta un momento mas adelantado del programa. El usuario necesita también ser capaz de bloquear y desbloquear la ortesis.

EJERCICIOS DE EQUILIBRIO

Antes de enseñar al usuario como andar, debe adquirir un equilibrio estable. Puede comenzar por guardar el equilibrio sobre los dos pies y, una vez dominado esto, aprender a guardar el equilibrio sobre cada pie sucesivamente, como en la marcha normal. La colocación postural se corregirá todo lo que se pueda. Si existe inestabilidad al cargar peso, se pueden usar barras paralelas, muletas o bastones como soportes adicionales. De ordinario, si no se requiere más que un solo soporte, se usa en el lado o puesto a la pierna afectada.

Al ponerse de pie y andar con la ortesis y las muletas, el usuario debe aprender una nueva forma de guardar el equilibrio, ya que su peso se distribuye entonces parcialmente sobre sus pies y parcialmente sobre sus manos. Cuanto más adelantadas estén las muletas del cuerpo, mayor será el peso descargado sobre ellas, suponiendo que la pelvis se incline hacia delante.

ENTRENAMIENTO DE LA MARCHA

Los objetivos más importantes del entrenamiento de la marcha pueden ser uno o más de los siguientes:

- Estabilidad al apoyar el talón y durante la fase de apoyo.
- Movimiento controlado en el arranque y durante la fase de balanceo.
- Cronometraje y ritmo correctos.
- Aumento de la velocidad sin alteración del ritmo o de la colocación postural.

- Reducción del empleo de soportes tan pronto como sea posible.
- Longitud simétrica de los pasos.
- Uso de la visión para compensar la pérdida propioceptiva.

	POLIOMIELITIS	SINDROME DE GUILLAIN-BARRE	NEURITIS TRAUMATICA	MIELITIS TRANSVERSA
TIEMPO QUE TRANSCURRE DESDE EL INICIO DE LA PARÁLISIS HASTA LA PROGRESIÓN COMPLETA	Generalmente de dos o tres días.	De algunas horas a 10 días	De algunas horas a 4 días	De algunas horas a 4 días.
FIEBRE	Al inicio de la parálisis y generalmente desaparece 3 o 4 días después	No es común	Comúnmente presente antes, durante y después de la parálisis flácida.	Rara.
PARÁLISIS FLÁCIDA	Aguda, asimétrica, principalmente proximal (parte superior de los brazos y de las piernas)	Generalmente aguda, simétrica y distal (parte inferior de los brazos y de las piernas)	Asimétrica, aguda, generalmente afecta a un solo miembro	Aguda, afecta simétricamente a las extremidades inferiores
TONO MUSCULAR	Disminuido o ausente en la extremidad afectada	Disminuido o ausente	Disminuido o ausente en la extremidad afectada	Disminuido en las extremidades inferiores
REFLEJOS TENDINOSOS PROFUNDOS	Disminuidos o ausentes	Ausentes	Disminuidos o ausentes	Ausentes en las extremidades inferiores
SENSACION Y DOLOR	Sensación generalmente normal, mialgia grave, dolor de espalda	Calambres, hormigueo, disminución de la sensación en las palmas de las manos y las plantas de los pies	Dolor en los glúteos, disminución de la sensación de frío y calor	Anestesia de las extremidades superiores con percepción sensorial
COMPROMISO DE LOS NERVIOS CRANEALES	Sólo en los casos de compromiso bulbar	Frecuentemente, inferiores y superiores: variante de Miller-Fisher	Ausente	Ausente
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA	Sólo en los casos de compromiso bulbar	En los casos graves complicados por neumonía bacteriana	Ausente	A menudo torácica, con percepción sensorial

SIGNOS Y SINTOMAS DEL SISTEMA NERVIOSOS AUTONOMO	Raros	Alteraciones frecuentes de la presión arterial, sudor, rubor, fluctuaciones de la temperatura corporal	Hipotermia de la actividad afectada	Siempre
LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO	Inflamatorio	Alto contenido de proteínas con relativamente pocas células	Normal	Normal o aumento leve de las células
DISFUNCION DE LA VEJIGA	Ausente	Pasajera	Nunca	Siempre
VELOCIDAD DE LA CONDUCCION NERVIOSA AL CABO DE 3 SEMANAS	Anormal: enfermedad de las células del cuerno anterior(normal durante las dos primeras semanas)	Anormal: desmielinización	Anormal: daño axonal	Normal o anormal, sin utilidad diagnostica
SECUELAS AL CABO DE UN PERIODO DE 3 MESES A 1 AÑO	Graves, atrofia asimétrica; mas tarde aparecen deformaciones del esqueleto	Atrofia simétrica de los músculos peróneos(lado exterior de la pierna)	Atrofia moderada, solo en la extremidad inferior afectada	Atrofia, displegia flácida después de algunos años

ANTIGUA	NUEVA
Syme terminal de los dedos	Falange parcial
Terminal de los dedos	Falanges completas
Resección metatarsal	Metatarso parcial
Lisfranc	Metatarso completo
Chopart, Pirogoff, 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 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
Hemipelvectomía	Completa de cadera
Hemicorporectomía	Completa de pelvis

DOLOR DESPUÉS DE UNA AMPUTACION

Reducir la tensión, la fatiga y la ansiedad puede reducir la intensidad de cualquier de estos tipos de dolor. El ejercicio puede ayudar, ya que aumenta el flujo sanguíneo, disminuye la ansiedad y el agotamiento nervioso. Algunos analgésicos suaves como la aspirina y el ibuprofeno pueden ayudar a reducir el dolor.

TIPOS DE DOLOR

Dolor inmediatamente después de la operación:

Esta clase de dolor es natural en cualquier procedimiento quirúrgico cuando la piel, los nervios, músculos y huesos son cortados. Generalmente, se va cuando se desinflama la piel y la herida se estabiliza. Los analgésicos pueden aliviar esta clase de dolor. Si es necesario, preguntar al médico que clase de medicamento puede tomar y por cuanto tiempo para esta clase de dolor.

Dolor en el muñón:

Este tipo de dolor se produce en la parte del miembro que todavía esta ahí; puede sentirse mucho dolor por bastante tiempo después de la amputación. El muñón siempre va a ser más sensible que otras partes del cuerpo. Algunas veces el dolor avisa que tiene que cuidarse de algo. Por eso no hay que hacer caso omiso de éste. Hay que procurar identificar la causa del dolor y luego buscar tratamiento. Es mejor tratar el dolor antes de que se vuelva algo muy serio.

No hay un método que garantice reducir o eliminar el dolor en el muñón. Pero hay muchas cosas que se pueden intentar. Los analgésicos comunes a veces ayudan. A veces es necesaria una cirugía. En algunos casos, nada ayuda, se

tiene que ingeniar la manera de reducir el dolor en la medida que sea posible y aprender a vivir con esta. El alcohol y las drogas pueden hacer que el dolor empeore.

Sensaciones fantasmas:

Es una sensación o sensibilidad en la parte del miembro que ha sido extirpado. Puede sentirse picazón, hormigueo, calor, frío, dolor, calambres, contracciones, movimientos y cualquier otra sensación que se pueda imaginar. Casi todas las personas amputadas experimentan sensaciones fantasmas. Las sensaciones fantasmas NO son un signo de locura. El cerebro recuerda las sensaciones cuando tenía el miembro y todavía reporta las sensaciones. Mientras estas sensaciones no sean desagradables y el usuario entienda las causas, no debería tener problemas. Pero si causa malestar o dolor, se denomina dolor fantasma y deberá recibirse atención.

Dolor fantasma:

Es dolor donde no tiene el miembro que ha sido amputado. El dolor fantasma es diferente del dolor del muñón. Entre el 50% y el 80% de las personas que han perdido un miembro sufren de esta sensación. Varía mucho de una persona a otra. A algunas personas solo les fastidia un poco. Para otras personas puede ser muy incomodo y desagradable. Las causas no han sido aclaradas. No hay un solo tratamiento garantizado, pero si hay muchos tratamientos que se pueden probar, de acuerdo con la clase de dolor. La cirugía nunca ha demostrado que puede ayudar a reducir el dolor. En la mayoría de los casos, el dolor fantasma agudo desaparece en el plazo de meses, aunque la mayoría de las personas amputadas pueden sentir dolor fantasma ocasionalmente.

DOLOR EN EL MUÑÓN

¿Cómo se siente?	Posibles causas	¿Qué hacer?
<p>Dolor cuando se hace presión en un punto determinado o se lo pellizca o pincha. Dolor por un hematoma o porque se ha rozado, pinchado o pellizcado el muñón.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Puede ser que el muñón no se haya formado bien o que haya sido vendado de una forma incorrecta o que la venda no se haya extendido bien y le haga presión. - Puede tener un neuroma: un tumor de nervios y tejidos de cicatrización dolorosa. - La prótesis puede estar mal ajustada. - La tela áspera o sucia entre el muñón y la prótesis puede causar dolor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Talvez se necesite cambiar la almohadilla de la prótesis o necesite otra cirugía. - Primero hay que tratar de ajustar bien la prótesis. Podría necesitar alguna inyección o cirugía. - Revisar bien la prótesis, talvez sea necesario cambiarla para que ajuste mejor. - Usar una tela suave y muy limpia entre el muñón y la prótesis.
<p>Dolor desde adentro, de los músculos cerca del extremo de su miembro.</p>	<p>En los niños los huesos pueden crecer mas aun después de la amputación y causar dolor en la punta del muñón. Los fragmentos de huesos quedan en el muñón o algunas astillas de hueso pueden rozar los músculos y causar dolor.</p>	<p>Podría necesitar cirugía.</p>
<p>Dolor desde adentro de la articulación, cuando la mueve o hace presión sobre esta.</p>	<p>La bursitis y la inflamación de los tendones pueden causar dolor usualmente en la articulación de la rodilla del muñón.</p>	<p>Tomar aspirina o ibuprofeno. También puede ponerse hielo en la articulación por unos 15 minutos, 3 veces al día. Ajustar la prótesis podría ayudar, y en algunos casos es necesaria la cirugía.</p>
<p>El músculo se siente dolorido cuando hace presión sobre este.</p>	<p>La inactividad o la falta de uso pueden hacer que los músculos se debiliten y los huesos se ablanden, de manera que se forman hematomas mas fácilmente.</p>	<p>Hay que mantener físicamente activo para prevenir esto. Si se ha estado inactivo durante mucho tiempo y se quiere iniciar actividades nuevamente, hay que comenzar poco a poco y acumular energías durante varias semanas o meses.</p>
<p>Cansancio y dolor en todo el cuerpo. Calambres y movimientos involuntarios espontáneos.</p>	<p>El agotamiento físico, la fatiga y caminar mucho con el muñón pueden causar dolor.</p>	<p>Medir las actividades físicas. Tomar recesos seguidos. Probar masajes, estiramientos o baños calientes. Los movimientos involuntarios se pueden controlar con medicamentos como el calcio y relajantes musculares. Consultar al médico.</p>
<p>Cansancio, dolor o cualquiera de los síntomas mencionados.</p>	<p>Cambios en el cuerpo por envejecimiento.</p>	<p>Mantenerse todo lo activo y fuerte que se pueda. Revisar la prótesis, puede que se necesite ajustarla a medida que se va envejeciendo.</p>

Fricción o pinchazos.	Cambios en el peso o algún tipo de inflamación pueden cambiar al ajuste de la prótesis y causar dolor.	El exceso de peso y una vida sedentaria pueden tener muchos efectos negativos. Hay que tratar de evitarlos.
Calor, debilidad, dolor.	La infección causada por la irritación de la piel o la infección que llega al miembro desde alguna otra parte del cuerpo pueden causar dolor.	Hay que presta atención a cualquier irritación pequeña antes de que se infecte. Visitar al medico si la infección no cede o si empeora.

¿CÓMO SE SIENTE?	POSIBLES CAUSAS	QUE HACER?
Ardor y hormigueo	No le llega suficiente sangre al final del muñón.	Envolver el muñón en un paño o toalla tibios. Probar diferentes tipos de masajes en el muñón. Hacer algún ejercicio moderado para mejorar la circulación en todo su cuerpo. Poner una media elástica que apriete. Ponerse la prótesis y dar un paseo. Quitarse y volverse a poner la prótesis. Cambiar de posición si se ha estado mucho tiempo de pie o sentado. Tomar un baño de agua tibia o una ducha. Hacer ejercicios de meditación y relajación.
Presión y calambres	Los músculos están muy tensos o tienen espasmos.	Acostarse. Relajar todo el cuerpo y la mente. Ejercitar el muñón. Apretar suavemente y luego aflojar los músculos del muñón. Hacer esto 10 veces por minuto durante 2 minutos, 3 veces al día. Hacerse masajes en el muñón o pedir a otra persona que se los haga.
Dolor chocante y punzante.	Causa desconocida.	No se conoce un tratamiento para esto. Puede probarse alguno de los otros tratamientos mencionados.

TÉCNICA DE VENDAJE APROPIADO APRA EVITAR LA FORMACION DE EDEMA

1. Comenzar poniendo la punta del rollo de venda en la parte interior del muslo, justo encima de la rodilla y desenrollar la venda de manera que quede en forma diagonal en el costado exterior del muñón, manteniendo aproximadamente 2/3 del estiramiento máximo en la venda.
2. Pasar el rollo de venda sobre el extremo posterior del muñón y diagonalmente hacia arriba del muñón.
3. Pasar el rollo de venda por debajo de la parte trasera de la rodilla, continuar sobre la parte superior de la rotula hacia abajo por debajo de la parte trasera de la rodilla.
4. Pasar el rollo de venda diagonalmente hacia abajo en la parte trasera del muñón y alrededor del extremo del muñón. Continuar hacia arriba de la parte trasera del muñón hasta el punto de partida en el lado interior del muslo y repetir la secuencia de manera que todo el muñón quede cubierto cuando de use toda la venda. El extremo de la venda se sujeta en posición por medio de abrazaderas especiales que se incluyen con la misma. Es importante que la parte mas apretada del vendaje quede en el extremo distal del muñón.

POSTURAS QUE INCIDEN EN LA FORMACION DE CONTRACTURAS EN MUÑONES TRANSTIBIALES

1. Colgar el muñón fuera de la cama.
2. Sentarse en la silla de ruedas con el muñón flexionado.
3. Poner una almohada debajo de la cadera o de la rodilla.
4. Acostarse en la cama con las rodillas dobladas.
5. Poner una almohada entre las piernas.
6. Sentarse con las piernas cruzadas.

REVISION DE LA PRÓTESIS TRANSTIBIAL

INTRODUCCIÓN

La razón principal del chequeo o revisión de la prótesis es la misma para amputados trasfemorales o transtibiales, o para cualquier otro tipo de prótesis. Con un método sistemático de examen del amputado y su prótesis, el proceso de chequeo sirve para determinar si se han cumplido una serie de condiciones y nos da una base para hacer las correcciones necesarias y arreglos de las deficiencias que hayamos encontrado.

En el chequeo de una prótesis de la extremidad inferior, se debe prestar atención a los siguientes puntos:

- a) comodidad
- b) estabilidad
- c) alineamiento
- d) estética
- e) mano de obra

En las paginas siguientes se especifican los puntos que deben tenerse en cuenta en el chequeo de una Ortesis por debajo de la rodilla. Es importante que se haga un juicio práctico al ejecutar los procedimientos de chequeo. Los puntos del chequeo son las guías para evaluar la precisión de la prótesis. En la mayoría de los casos, una respuesta negativa a estos puntos indica la necesidad de una corrección o modificación.

En otros casos hay razones validas para aceptar algunas desviaciones, y estas consideraciones deben tenerse en cuenta en la ejecución del chequeo.

Además del formulario del chequeo, la clínica debe tener una serie de utensilios como cinta métrica, alzas de madera lo suficientemente largas para apoyar todo el pie del amputado, graduadas de 0.5 cm. A 3 cm. de grueso, barras paralelas o andadoras para mas seguridad del amputado, una silla y escaleras, y rampas si el usuario debe subir por ellas.-

HOJA DE PROTOCOLO TRANSTIBIAL

Fecha _____

Usuario: _____

Tipo de amputación: _____

_____.

Chequeo inicial () Chequeo final ()

Aprobado () Aprobado () Baja ()

Si el usuario necesita otra atención, indicar el tipo de tratamiento que debe hacerse:

Medico-quirúrgico _____ () Entrenamiento _____ ()

Protésico _____ () Otros _____ ()

(Vocacional, psicológico, etc.)

Recomendaciones y comentarios: _____

_____.

Jefe clínico

HOJA DE CHEQUEO PROTESICO TRANSTIBIAL

1. ¿Es la prótesis tal como se ha prescrito? Si es la segunda revisión. ¿Se han cumplido las recomendaciones que se hicieron antes?
2. ¿Puede ponerse el usuario la prótesis con facilidad?

CHEQUEO CON EL USUARIO DE PIE

3. ¿Esta el usuario cómodo mientras esta de pie con el centro de los talones separados no mas de 12 cm.?
4. ¿Es satisfactorio el alineamiento antero-posterior de la prótesis? (El usuario no debe sentir inestabilidad en su rodilla ni tampoco que esta forzada hacia atrás).
5. ¿Es satisfactorio el alineamiento medio lateral? (El zapato debe estar plano en el suelo y no deben producirse presiones incomodas en los bordes lateral o medial del encaje).
6. ¿Tiene la prótesis la longitud correcta?
7. ¿Cuando el usuario eleva en el aire la prótesis, es mínima la acción de pistón?
8. ¿Tienen las paredes antero medial y lateral la altura adecuada?

CHEQUEO CON EL USUARIO SENTADO

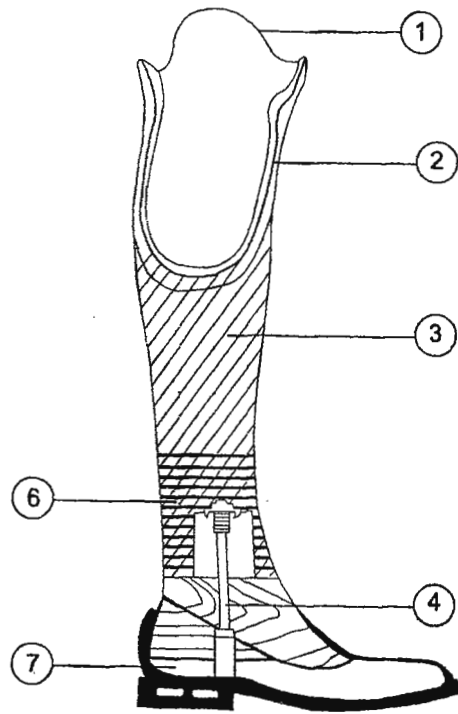
9. ¿Puede sentarse el usuario cómodamente con un mínimo de abultamiento de tejidos blandos en le región poplítea cuando la rodilla esta flexionada 90°?

EVALUACIÓN DINAMICA (MARCHA)

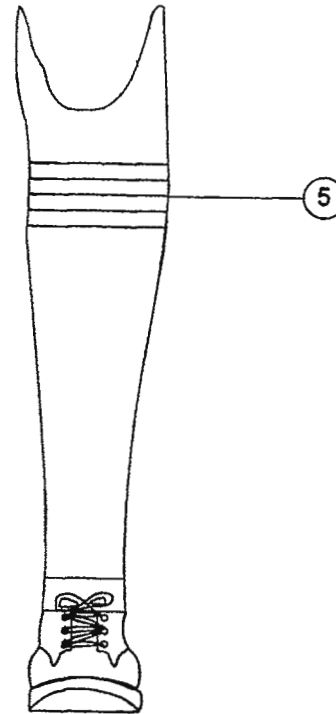
10. ¿Camina el usuario satisfactoriamente en una superficie plana? Indicar abajo las desviaciones de la marcha que necesiten atención.
11. ¿Es mínima la acción de pistón entre el muñón y el encaje?
12. ¿Puede el usuario subir y bajar escalera y cuestas satisfactoriamente?
13. ¿Son cómodos el socket y el sistema de suspensión?
14. ¿Mantiene la correa de la rodilla su posición?
15. ¿Puede arrodillarse bien el usuario?
16. ¿Funciona la prótesis sin ruidos?
17. ¿Tiene la prótesis el tamaño, contornos y color aproximados a los del miembro sano?
18. ¿Esta satisfecho el usuario con la prótesis?

CHEQUEO DE LA PRÓTESIS

19. ¿Tiene el muñón del usuario alguna abrasión, decoloración o sudor excesivo inmediatamente después de quitar la prótesis?
20. ¿Parece bien distribuida la carga del peso sobre el muñón?
21. ¿Tiene el encaje el tamaño correcto?
22. ¿Tiene la pared posterior del encaje la altura adecuada?
23. ¿Se puede variar la tensión de la correa de la rodilla y de los tirantes laterales?
24. ¿Es satisfactoria la mano de obra en general?



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

ESCALA 1:10

LISTA DE MATERIALES

No.	COMPONENTE	MATERIAL	CANT
1	ENDOSOCKET	PELITE	1
2	SOCKET RIGIDO	RECINA ACRILICA	1
3	ESPUMA	POLIURETANO	1
4	PERNO	HIERRO	1
5	SUSPENSION DE MANGA	NEOPRENO	1
6	BLOQUE DE TOBILLO	MADERA	1
7	PIE SACH	POLIURETANO	1

DIBUJO	NESTOR A. ABREGO	UNIVERSIDAD DON BOSCO
REVISO	ING. VICTOR CORNEJO	FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

PROTESIS EXOESQUELETAL TIPO PTB	ESCUELA DE ORTESIS Y PROTESIS
---------------------------------	-------------------------------

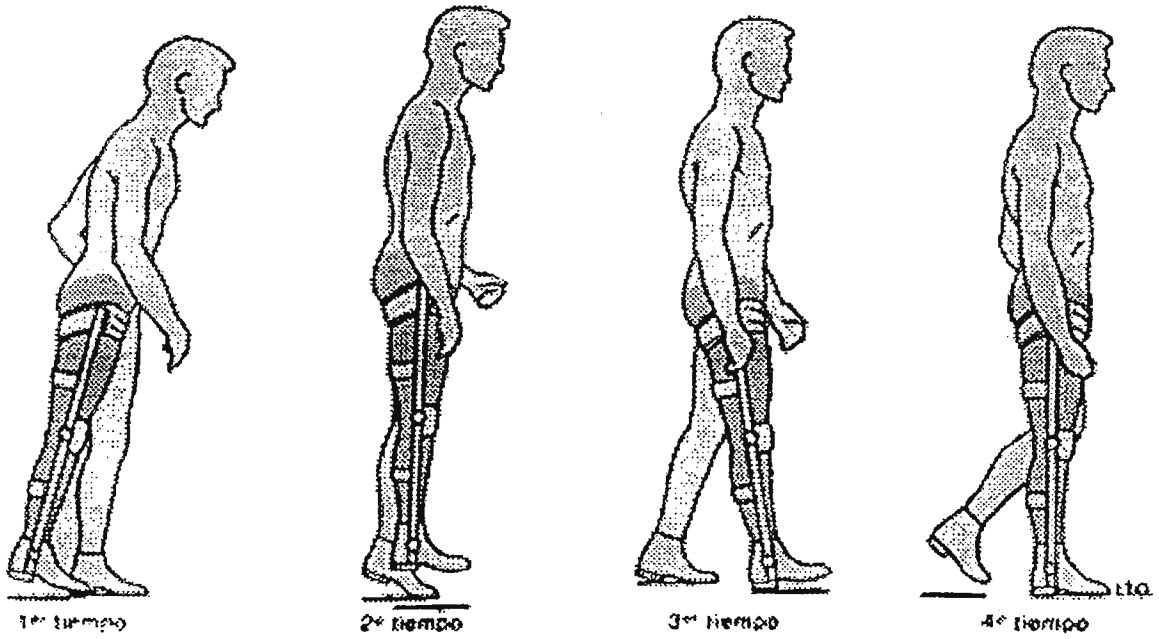
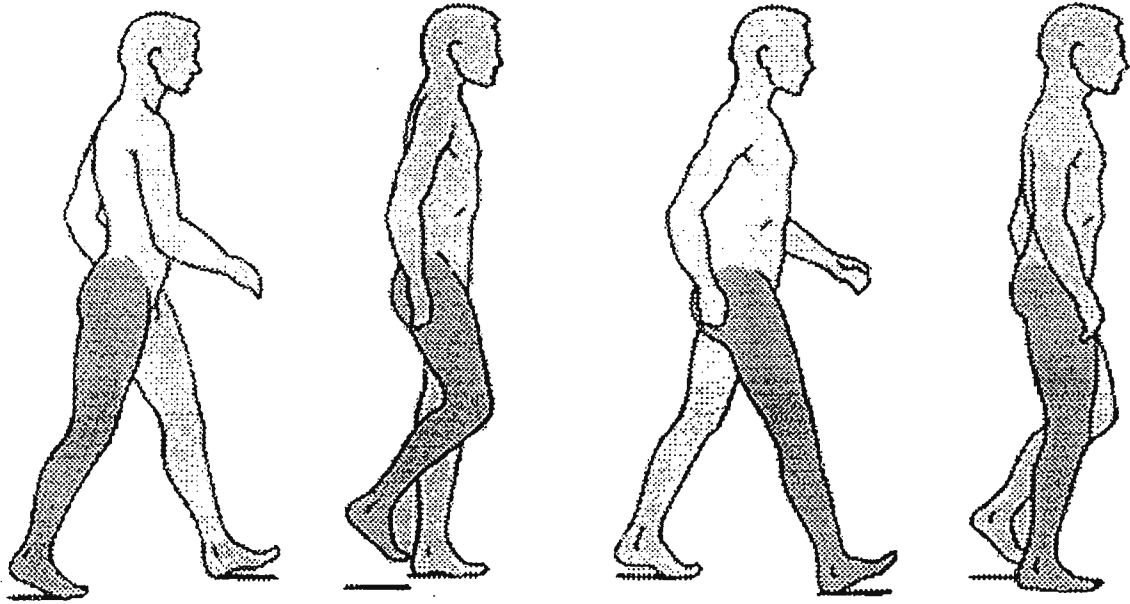


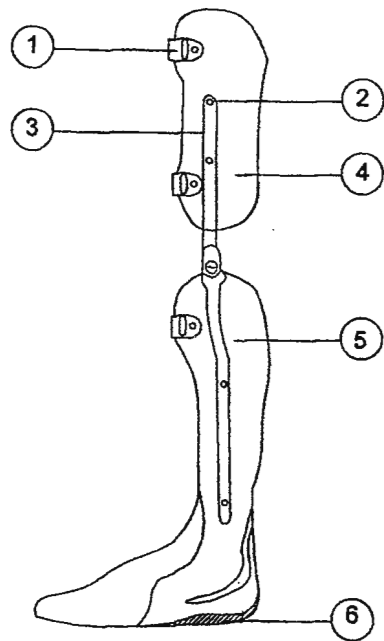
VISTA LATERAL Y FRONTAL CON MANGA NEOPRENO



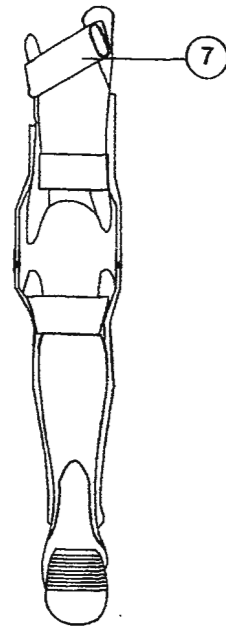
VISTA FRONTAL Y LATERAL SIN MANGA NEOPRENO

Marcha con aparato largo tipo KAFO





VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

ESCALA 1:10

LISTA DE MATERIALES

No.	COMPONENTE	MATERIAL	CANT
1	HEBILLAS	HIERRO	3
2	REMACHE	COBRE	8
3	BARRA LATERAL	DURO ALUMINO	2
4	SEGMENTO DE MUSLO	POLIPROPILENO	1
5	SEGMENTO DE PIERNA	POLIPROPILENO	1
6	ALZA DE TALON	HULE ESPUMA	1
7	CINCHOS	VELCRO Y CUERO	3

DIBUJO	NESTOR A. ABREGO	UNIVERSIDAD DON BOSCO
REVISO	ING. VICTOR CORNEJO	FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

APARATO ORTOPEDICO TIPO KAFO	ESCUELA DE ORTESIS Y PROTESIS
------------------------------	-------------------------------



VISTA LATERAL Y FRONTAL CON RODILLERA



VISTA FRONTAL Y LATERAL SIN RODILLERA

GLOSARIO

ABDUCCIÓN: Movimiento por el cual un miembro se aleja del plano medio que divide imaginariamente el cuerpo en dos partes simétricas.

ADUCCIÓN: Movimiento por el cual se acerca un miembro del plano medio que divide imaginariamente el cuerpo en dos partes simétricas.

ARTRODESIS: Intervención quirúrgica que consiste en la fijación de una articulación.

ASEPTICO: reducción generalizada o circunscrita de un órgano.

COLGAJO: porción de piel sana que en las operaciones quirúrgicas se reserva para cubrir la herida.

EPIDEMICA: Enfermedad que se propaga durante algún tiempo por un país, acometiendo simultáneamente a gran número de personas.

ESCOLIOSIS: desviación del raquis con convexidad lateral.

PARÁLISIS: privación o disminución del movimiento de una o varias partes del cuerpo.

PARESIA: parálisis leve que consiste en la debilidad de las contracciones musculares. Pérdida de fuerza (no completa), en uno o varios miembros.

PARESTESIA: sensación o conjunto de sensaciones anormales, y especialmente hormigueo, adormecimiento o ardor que experimentan en la piel ciertos enfermos del sistema nervioso o circulatorio. Alteraciones en las sensaciones en las que un estímulo provoca una sensación distinta a la normal.

TENODESIS: término quirúrgico que se aplica al unir el extremo óseo de un tendón a un hueso en un nuevo punto de inserción con fines terapéuticos

VALGO: desviación hacia fuera de la línea media.

VARO: desviación hacia dentro de la línea media.

BIBLIOGRAFIA

- Programa ampliado de inmunizaciones (PAI). Ministerio de salud pública y asistencia social.
- Informe final de la comisión nacional, El Salvador 1994, ministerio de salud pública y asistencia social.
- Guía practica para la erradicación de la Poliomiélitis, OPS, segunda edición 1994.
- Trastornos y lesiones del sistema músculos esquelético. SALVAT, Barcelona segunda edición 1982.
- ORTOPEdia, editorial INTERAMERICANA, México D. F. 1982.
- Manual de prótesis para miembros inferiores, (asociación de ortesistas protesistas de la república mexicana A. C.) septiembre de 1982.
- NICHOLS, F. J. Rehabilitación en medicina, tratamiento de la discapacidad física, editorial SALVAT. Barcelona España 1984.
- MALAGON, C. V, tratado de ortopedia y fracturas tomos I Y II. Editorial CELSUS, Santa fe Bogotá Colombia.
- KOTTKE, F. J, estudio sobre el aumento del tono muscular extremidad inferior, posterior a la poliomiélitis anterior.
- DANIELS-WONTHINGHAM, pruebas funcionales musculares.
- RALPH S. POLIMENI, contabilidad de costos tercera edición.