



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

**ORTESIS RODILLA TOBILLO PIÉ
Y PRÓTESIS TRANSTIBIAL MODULAR CON MANGA DE NEOPRENO**

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

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

**PRESENTADO POR:
FRANCISCO MANUEL TOTI**



SOYAPANGO, NOVIEMBRE DE 2007.

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANA DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

INGA. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIEDO

ASESORA DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÉC. MÓNICA GISELA CASTANEDA PIMENTEL

JURADOS EXAMINADOR

TÉC. GILBERTO GERMAN ABARCA ZALDIVAR

TÉC. ANDREA LISSETTE QUINTANILLA MOLINA

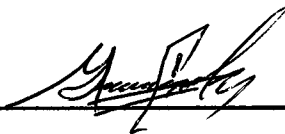
UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

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

**ORTESIS RODILLA TOBILLO PIÉ Y PRÓTESIS TRANSTIBIAL
MODULAR CON NEOPRENO**



**TÉC. GILBERTO ABARCA ZALDÍVAR
JURADO**



**TÉC. ANDREA QUINTANILLA
JURADO**



**TÉC. MÓNICA GISELA CASTANEDA PIMENTEL
ASESOR**

AGRADECIMIENTOS

A Dios,

Gracias por darme salud para terminar mis estudios.
Por darme la sabiduría, y entendimiento, para desarrollar esta carrera.
Gracias Señor.

Ing. Heinz Trebbin

Por tu asesoría, ayuda moral y material.

A mi familia,

Por su apoyo moral y paciencia, mi esposa Adriana Caombe Papusseco,
y mi sobrino, Pinto Paquete, que son mi mano derecha,
mis 5 hijos, que son mi grande tesoro y fuente de motivación.
A Mónica Castaneda, Mayra Palacios, Jorge Santos, Rigoberto Leiva,
quienes contribuyeron de manera especial para mi mantenimiento y
tramites de diversos requisitos que fueron necesarios
para mi permanencia en la República de El Salvador

Al Doctor Piet de Mey

Por su apoyo en nombre de la Comunidad Europea

Al Doctor Emmanuel Diavita

Por aconsejarnos y motivarnos (Ministerio de Salud de ANGOLA)

Al Departamento de Ortesis y Prótesis

Por creer en mí y tenerme en cuenta.

A los dos usuarios

Por cumplir con el compromiso adquirido.

A mis compañeros y compañeras,

A todos los que nos acompañaron en la carrera,
por su solidaridad.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

ALCANCES Y LIMITACIONES

JUSTIFICACIÓN

Índice

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN.....	6
1.2 OBJETIVO GENERAL.....	7
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.4 ALCANCES DE USUARIO DE LA PRÓTESIS.....	7
1.5 ALCANCES DE USUARIO DE KAFO	8
1.6 LIMITACIONES	8

CAPÍTULO II

2.1 RECEPCIÓN DE USUARIA.....	9
2.2 HISTORIA CLINICA.....	10
2.3 DIAGNÓSTICO.....	10
2.4 PRESENTE ENFERMEDAD	10
2.5 ANTECEDENTES PERSONALES	11
2.6 ANTECEDENTES FAMILIARES.....	11
2.7 ANTECEDENTES ECOLOGICO SOCIAL.....	11
2.8 EXPLORACIÓN PSICOLÓGICA	11
2.9 EXAMEN FÍSICO.....	11
2.9.1 ATROFIA MUSCULAR.....	12
2.9.2 EXAMEN ARTICULAR	12
2.9.3 EXAMEN MUSCULAR	13
2.9.4 LONGITUD DE MIEMBROS INFERIORES.....	14
2.10 ALTERACIONES DE PIE DERECHO	14
2.11 ANÁLISIS DE LA MARCHA.....	14
2.11.1 SIN LA ORTÉSIS	14
2.11.2 CON NUEVA ORTÉSIS.....	14
2.12 PLAN ORTÉSICO:.....	15
2.13 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO:	15

CAPÍTULO III

3. POLIOMIELÍTIS	16
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD	16
3.2 ETIOLOGÍA	16
3.3 VÍAS DE TRANSMISIÓN DEL VIRUS	16
3.4 DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD	17
3.5 TIPOS DE POLIOMELÍTIS	17
3.6 INCIDENCIA	19
3.7 DIAGNÓSTICO	19
3.8 PREVENCIÓN	20
3.9 MEDIDAS PREVENTIVAS	20
3.10 SIGNOS Y SINTOMATOLOGÍA	21
3.11 INFECCIÓN SUBCLÍNICA	21
3.12 POLIOMIELÍTIS NO PARALÍTICA	22
3.13 POLIOMIELÍTIS PARALÍTICA	22
3.14 TRATAMIENTO	23
3.15 COMPLICACIONES	24
3.16 POBLACIÓN EN RIESGO	24
3.17 SÍNDROME POST-POLIO	24
3.17.1 DEFINICIÓN	24
3.17.2 MANIFESTACIONES CLÍNICAS	25
3.17.3 CAUSAS DEL SÍNDROME POSTPOLIOMIELÍTICO	25
3.17.4 TRATAMIENTO	26
3.18 TRATAMIENTO ORTÉSICO	27
3.18.1 MECANISMOS DE ACCIÓN	28
3.18.2 FACTORES A CONSIDERAR AL PRESCRIBIR UNA ORTÉISIS	29
3.18.3 PARA LAS EXTREMIDADES INFERIORES LAS DENOMINAMOS DE ACUERDO A SU FUNCIÓN COMO:	29
3.18.4 SUS FUNCIONES BIOMECÁNICAS SON:	30

CAPÍTULO IV

4.1 TOMA DE MEDIDAS:	31
4.2 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO	32
4.3 MOLDE POSITIVO	33
4.4 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO	34
4.5 ALINEACIÓN DE BANCO	36
4.6 TERMOCONFORMADO.....	37
4.7 ADAPTACIÓN DE BARRAS DE DURA ALUMINIO	38
4.8 CORTE, SUAVIZADO Y VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO.....	38
4.9 VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO:	39
4.10 ELABORACIÓN DEL ALZA COMPENSATORIA.....	39
4.11 PRUEBA.....	39
4.12 SUAVIZADO, REMACHADO DE BARRAS Y COLOCACIÓN DE SUJECIÓN.....	40
4.13 ENTREGA	41

CAPÍTULO V

5. COSTOS DE FABRICACIÓN DE KAFO.....	42
5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE LA MATERIA PRIMA.....	42
5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	43

CAPÍTULO VI

6.1 DATOS PERSONALES	45
6.2 DIAGNÓSTICO.....	45
6.3 PRESENTE ENFERMEDAD	45
6.4 EXAMEN FÍSICO.....	46
6.5 VALORACIÓN DE MUÑÓN.....	47
6.6 EXAMEN MUSCULAR Y ARTICULAR.....	47
6.7 TRATAMIENTO PROTESICO	47

CAPÍTULO VII

7.1 DEFINICIÓN.....	48
7.2 CAUSAS DE AMPUTACIÓN	48
7.3 INICIDENCIA.....	49
7.4 NIVELES DE AMPUTACIÓN.....	49
7.5 COMPLICACIONES	50
7.6 TÉCNICA QUIRÚRGICA:.....	50
7.7 LOS OBJETIVOS DE LA AMPUTACIÓN RECONSTRUCTIVA.....	51
7.8 PROCESO DE REHABILITACIÓN	52
7.9 ETAPA PRE- OPERATORIA.....	52
7.10 ETAPA POST- OPERATORIA.....	52
7.11 ETAPA PROTÉSICA	54
7.12 PRÓTESIS TRANSTIBIAL.....	55
7.13 CONDICIONES A LAS QUE ESTA SUJETA UNA PRÓTESIS.....	55
7.14 ZONAS DE DESCARGA DE UNA PRÓTESIS.....	57
7.15 ZONAS DE CARGA DE UNA PRÓTESIS	59
7.16 ALINEACIÓN DE LA CUENCA.....	60
7.17 ALINEACION DE BANCO	61
7.18 DIVISIÓN DE LAS PRÓTESIS TRANSTIBIALES SEGÚN DISEÑO DE LA CUENCA	62

CAPÍTULO VIII

8.1 PROCESO DE FABRICACIÓN	65
8.2 OBTENCIÓN DEL MOLDE POSITIVO DE YESO.....	67
8.3 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO.....	67
8.4 TERMOCONFORMADO DE LA CUENCA DE PRUEBA:.....	68
8.5 ELABORACIÓN DE CUENCA BLANDA:	68
8.6 ALINEACIÓN DE BANCO	70

8.7 ALINEACIÓN ESTÁTICA	72
8.8 ALINEACIÓN DINÁMICA	72
8.9 COSMÉTICA	73

CAPÍTULO IX

9. COSTOS DE FABRICACIÓN DE PROTÉSIS.....	75
9.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA.....	75
9.2 COSTOS DE PRODUCCION.....	76
ANEXO	78
GLOSARIO.....	80
BIBLIOGRAFIA.....	83

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo refleja los conocimientos prácticos y teóricos adquiridos durante el proceso de aprendizaje, los cuales serán aplicados mediante la fabricación de una ortesis y una prótesis al mismo tiempo se explicará:

El proceso de fabricación de cada uno de ellos, desde la historia clínica de los usuarios hasta la entrega; mencionando las herramientas, materiales, medidas, marcas de referencia, técnicas para tomar los moldes negativos, para rectificación del molde positivo y la alineación estática y dinámica.

Es importante hacer énfasis en la realización de una minuciosa evaluación clínica, la cual nos permitirá una mejor elección del tratamiento ortésico o protésico que le brindaremos a nuestro usuario ya que este depende la mejoría de la calidad de vida y su rehabilitación.

Se dan a conocer además análisis de costos tanto de ortesis como de prótesis. Este trabajo se presenta para optar por el grado de Técnico ortésico y prótesis categoría II ISPO (Sociedad Internacional de ortésica y Protésica).

1.2 OBJETIVO GENERAL

Dejar constancia de los procesos de elaboración de una Ortesis (KAFO) Rodilla, Tobillo y pié y una Prótesis endoesqueletica tipo PTB, aplicando los conocimientos teórico y prácticos adquiridos durante los 3 años en la escuela de ortesis y prótesis con usuarios que presentan diferentes alteraciones del aparato locomotor.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Practicar los conocimientos adquiridos en el periodo de aprendizaje a través de la elaboración de aditamentos tanto protésicos como ortésicos.
2. Elaborar una Ortesis a una persona de recursos económicos limitados que presenta secuelas de polio discapacitante y brindarle una ayuda para su reincorporación en la vida laboral.
3. Brindar una Prótesis a una persona de escasos recursos económicos que presenta una amputación transtibial porque la anterior se encuentra deteriorada.

1.4 ALCANCES DE USUARIO DE LA PRÓTESIS

- Sustituir la protesis deteriorada.
- Mejorar su bipedestación y locomoción.
- Apoyar la realización de las actividades de la vida diaria con el uso de una protesis bien adaptada.
- Contribuir a su reinserción laboral.
- Adaptar una prótesis en el usuario más liviana.

1.5 ALCANCES DE USUARIO KAFO

Proporcionar una ortesis que no le impida sentarse y le asista evitando el colapso de la rodilla durante la marcha.

- Compensar la disimetría de miembro inferior derecho
- Estabilizar la rodilla y evitar que no progrese el genu valgo recurvatum y varo de tobillo de miembro derecho.
- Facilitar su desempeño diario y en su campo estudiantil.

1.6 LIMITACIONES

Ninguna

CAPÍTULO II

CASO No. 1

ORTÉSIS TIPO KAFO

RECEPCIÓN DEL USUARIO

HISTORIA CLÍNICA

EXAMEN FÍSICO

PLAN ORTÉSICO

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

2.1 RECEPCIÓN DE USUARIA

La recepción de la usuaria es el primer contacto que tiene el técnico con la persona que va a atender. Es importante presentarse con la usuaria proporcionando nuestro nombre y solicitando el de ella. Esta es la ocasión para lograr empatía con nuestra usuaria, es decir lograr la identificación mental y afectiva de un sujeto (técnico) con el estado de ánimo de otro (usuaria).

Crear un entorno de confianza y respeto mutuo es importante para la comodidad de la usuaria en el momento del examen físico, la toma de medidas y el resto del proceso. Es aquí cuando comienza nuestro análisis de la usuaria al observar su marcha, si se asiste con alguna ayuda como bastón, muletas o andadera.

Tendremos idea de su grado de independencia y su desempeño en un entorno extraño a ella. El técnico debe informar anticipadamente al usuaria las diferentes etapas del proceso para no tomarlo desprevenido y evitar malos entendidos.

2.2 HISTORIA CLINICA

Nombre: Edith Maritza Linares Orellana
Sexo: Femenino
Edad: 31 años
Fecha de Nacimiento: 24/12/1975
Residencia: Colonia El Álamo Calle Pancho Lara, Casa # 3-B El Congo
Ocupación: Estudiante
Teléfono: 24469285 / 7310 2443
Estado Civil: Soltera

2.3 DIAGNÓSTICO:

Monoparesia de miembro Inferior derecho (Secuela de Poliomieltitis)

2.4 PRESENTE ENFERMEDAD

La usuaria refiere haber recibido todas las vacunas a tiempo, que a los 16 meses de nacido presentó un cuadro de proceso febril, le llevaron al médico que la trató pero no se tomó en cuenta como un cuadro clínico de poliomieltitis, 8 días después la llevaron a otro médico que descubrió y diagnosticó poliomieltitis fue ingresada al Hospital San Juan de Dios.

A los 4 años de edad el médico asistente indicó que usara un aparato ortopédico para compensar la disimetría de los miembros y prevenir que no progrese la deformidad del miembro inferior derecho, empezó a usar la ortesis, la usó durante 3 años por la situación económica dejó de usarla durante 3 años y volvió a tener otra a los 10 años elaborada por ISRI. Recibió tratamiento de fisioterapia hasta los 13 años de edad.

Ha usado 7 KAFOS con diseños diferentes sin apoyo isquiático, con y sin articulación mecánica de tobillo, los cuales se deterioran rápido, ya que el lugar en donde vive presenta un suelo bastante irregular, además de mantener una vida muy activa.

Desde el año 2003 comenzó a tener tratamiento de la UDB.

2.5 ANTECEDENTES PERSONALES:

No contributivos

2.6 ANTECEDENTES FAMILIARES

No contribuyentes

2.7 ANTECEDENTES ECOLÓGICOS SOCIALES

La usuaria vive en zona rural, actualmente se encuentra estudiando tercer año de carrera universitaria, económicamente depende de su padre.

2.8 EXPLORACIÓN PSICOLÓGICA

Paciente orientada en espacio, lugar, y tiempo y consciente con su condición física.

2.9 EXAMEN FÍSICO

La usuaria presenta una monoparesia flácida del miembro inferior derecho, con acortamiento de 3cm. Genu valgus, recurvatum 30° bajo carga y varo de tobillo.

2.9.1 ATROFIA MUSCULAR

Lugar donde se tomó la medida	Miembro Inferior Derecho	Miembro Inferior Izquierdo
De la línea interarticular de la rodilla hacia craneal de Cada 10 cm.	50cm.	62cm.
	41cm.	56cm.
	33cm.	45cm.
De la línea interarticular de la rodilla hacia caudal cada 10cm.	27 cm.	39cm.
	21cm.	32cm.
	18cm.	20cm.

Estas circunferencias fueron obtenidas con usuaria en decúbito supino, con las rodillas en extensión.

2.9.2 EXAMEN ARTICULAR

Evaluación de Arcos de Movimiento:

Cadera izquierda	Movimiento	Arcos promedio	Cadera derecha
10°	Extensión	15°	15°
95°	Flexión	125°	75°
30°	Abducción	50°	30°
30°	Aducción	20°	30°
28°	Rotación Interna	40°	35°
29°	Rotación Externa	45°	32°

Rodilla izquierda	Movimiento	Arcos promedio	Rodilla derecha
0°	Extensión	0°	20°
120°	Flexión	130°	120°

Completa todos los movimientos articulares de la pierna derecha con asistencia.

Tobillo izquierdo	Movimiento	Arcos promedio	Tobillo derecho
30°	Flexión Plantar	45°	20°
20°	Flexión Dorsal	20°	10°

2.9.3 EXAMEN MUSCULAR

Movimientos cadera	Derecha	Izquierda
Flexión	1	4
Extensión	1	5
Abducción	2	5
Aducción	1	5
Rotación Interna	2	5
Rotación Externa	1	5

Movimientos rodilla	Derecha	Izquierda
Flexión	1	5
Extensión	1	5

Movimientos tobillo	Derecho	Izquierdo
Flexión plantar	3	5
Dorsiflexión	4	5

2.9.4 LONGITUD DE MIEMBROS INFERIORES

Medidas tomadas de la Espina Iliaca antero superior al borde inferior del maleolo interno.

MIEMBRO DERECHO	MIEMBRO IZQUIERDO
78 cm.	81 cm.
DISCREPANCIA DE 3 cm.	

Longitud de pies

Derecho	18cm.
Izquierdo	23cm.

La prueba galleazzi es positiva

Por un acortamiento estructural de los dos segmentos de la extremidad inferior derecha

2.9.5 ALTERACIONES DE PIE DERECHO

Tobillo varo pie derecho cavo, con hiperqueratosis en calcáneo, con encabalgamiento del III y IV dedo.

2.10 ANÁLISIS DE LA MARCHA

Con Ortésis que utilizaba:

Claudicación hacia el lado derecho, debido a que la Ortésis no compensaba el acortamiento y desplazamiento lateral de la cadera.

2.11.1 SIN LA ORTÉSIS

Miembro Inferior derecho presenta: Claudicación hacia el lado derecho, desviación en valgo de rodilla la fase de apoyo presenta una hiperextensión en bajo carga, varo de tobillo, pie cavo, marcha en steppage.

2.11.2 CON NUEVA ORTÉSIS

Cuando el peso se transfiere al lado derecho (lado de la ortesis) tiende a disminuir desplazamiento lateral pélvico, porque con el segmento de muslo le mantiene la estabilidad medio lateral, no se observa el genu valgo y el recurvatum.

2.12 Plan ortésico:

Ortesis larga que involucre la articulación de rodilla, tobillo y pie (Tipo KAFO).

- Segmento de muslo y pierna de polipropileno con sujeciones de velcro.
- Barras Laterales con articulación de rodilla con bloqueo a 180°.
- Alza de 2cm para compensar la discrepancia de miembros.
- Rodillera de cuero para control del flexo.
- Articulación de tobillo tipo Oklahoma para dorsi flexión.

2.13 Objetivos del Tratamiento:

- Proporcionar una ortesis liviana que provea estabilidad y control durante la bipedestación y la marcha.
- Controlar la articulación de la rodilla, mediante un soporte que evite su hiperextensión.
- Evitar la progresión de deformidades.
- Dar estabilidad mediolateral a la articulación del tobillo.
- Permitir la flexión de rodilla al sentarse.
- Lograr la máxima independencia de las actividades de la vida diaria.
- Satisfacer las necesidades y expectativas de la usuaria.

3. POLIOMIELITIS

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

Es un trastorno causado por una infección viral, en la cual el virus, conocido como poliovirus, infecta los nervios. Esta infección puede llevar a parálisis temporal o, en los casos más graves, a parálisis permanente o la muerte.

Este padecimiento viral produce una afección de la moto neurona inferior (células del asta anterior de la médula espinal) y es capaz de producir una parálisis flácida permanente.

3.2 ETIOLOGÍA

La enfermedad es causada por un virus, el poliovirus. Se llama infantil porque los enfermos que contraen la enfermedad son especialmente los niños entre cinco y diez años. El poliovirus se desarrolla en las zonas templadas con más facilidad. La enfermedad fue descrita por primera vez por el alemán Jacob Heine en 1840.

Poliovirus es un nombre genérico que se aplica a tres tipos de virus: Brunhilde (tipo I), Lansing (tipo II), y Leon (tipo III). Las personas inmunizadas para uno de los virus no están protegidas para los otros. El virus más frecuente es el tipo I, siendo a menudo el responsable de las epidemias. El tipo III es el de menor frecuencia.

3.3 VÍAS DE TRANSMISIÓN DEL VIRUS

Se transmite por contacto directo de persona a persona, por contacto con las secreciones infectadas de la nariz o la boca o por contacto con heces infectadas.

Al mismo tiempo de agua o alimentos contaminados o por medio de las manos sucias. Sin embargo, las personas no vacunadas o mal vacunadas, pueden contraer la enfermedad en un viaje a un país en el que la higiene y la salubridad sean escasas.

3.4 DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD

El virus entra a través de la boca y la nariz, se multiplica en la garganta y en el tracto intestinal donde es absorbido y se disemina a través de la sangre y el sistema linfático. El objetivo del virus es llegar a las células del asta anterior de la médula espinal y el tronco del encéfalo. Finalmente, el período de incubación (el tiempo desde la infección inicial con el virus hasta el desarrollo de los síntomas de la enfermedad) dura de 5 a 35 días con un promedio de 7 a 14 días.

Los pacientes son más infecciosos desde 7 a 10 días antes y después del inicio de los síntomas. Sin embargo, los pacientes son potencialmente contagiosos tanto como los virus estén presentes en la garganta ó en las heces. Los virus persisten en la garganta aproximadamente 1 semana después del inicio de la enfermedad y son excretados en las heces ó excremento por varias semanas, ocasionalmente meses.

3.5 TIPOS DE POLIOMELITIS

Existen tres tipos clínicos de infección por poliovirus:

1. **Infección asintomática:** La más frecuente, se produce en el 90 a 95% de los casos, en la cual no aparecen síntomas o son mínimos.
2. **Poliomielitis abortiva** que se produce en el 4 al 8% de las infecciones. Se caracteriza por ser una enfermedad menor, con fiebre, decaimiento, sin síntomas neurológicos y con tres formas de presentación, una respiratoria (odinofagia, es decir, dolor al tragar), otra gastrointestinal (náuseas, vómitos, dolor abdominal y estreñimiento) y la tercera una forma similar a la gripe.
3. **Forma paralítica:** es la más grave. Se produce en el 0,1 al 1% de los casos y se manifiesta con irritación meníngea y luego parálisis flácida. Esta se subdivide o se presenta en cuatro fases:

1. Prodrómica: Dura dos días. El paciente presenta síntomas generales como cefalea, malestar general y dolor muscular generalizado.

2. Aguda: dura dos meses aproximadamente. Sintomatología generalizada como cefalea, fiebre, rigidez de nuca, espasmo y dolor a la palpación muscular.

3. De Recuperación: dura hasta dos años. Aproximadamente un tercio de los pacientes conseguirán una recuperación completa.

4. Parálisis Residual: las causas de deformidad paralítica incluyen desequilibrio muscular, la contractura. La atrofia y durante la infancia. El retraso del crecimiento longitudinal de los huesos de la extremidad afectada.

El pico de la parálisis se produce en la primera semana, transcurridas unas semanas los músculos paralizados empiezan a moverse otra vez. El motivo es que no se destruyen todas las células del asta anterior, sino que la muerte de algunas de las neuronas genera una inflamación que afecta temporalmente a las neuronas vecinas que han sobrevivido. La función de estas neuronas se restablece una vez desaparece la inflamación.

La máxima recuperación de la función muscular se produce en los seis primeros meses tras la infección, sin embargo la mejoría puede continuar durante los dos años siguientes. Durante este tiempo, muchos pacientes recuperan fuerzas y movilidad en los músculos afectados durante la fase aguda de la enfermedad. Esta recuperación se produce gracias a un fenómeno de rebrote (reinervación).

Fenómeno rebrote: las fibras musculares de un mismo músculo que ha sido denervadas, envían una señal química a las motoneuronas vecinas que han sobrevivido. La señal química genera ligeros brotes de actividad desde las neuronas supervivientes hacia las fibras "huérfanas". Estos brotes van creciendo hasta inervar a las fibras denervadas, incrementándose el tamaño de la fibra muscular.

Como resultado de este proceso, algunas unidades motoras llegan a inervar entre tres y cuatro veces más fibras musculares de las que tenían encomendadas inicialmente.

3.6 INCIDENCIA

Se presenta generalmente en epidemias, en particular al final del verano y en el otoño; pero también puede aparecer esporádicamente. Es frecuente principalmente en niños cuyas edades oscilan entre 4 a 9 años, pero puede darse incluso en adultos, siendo la afección de los últimos la más severa.

La poliomielitis afecta más a los niños que a las niñas, ataca más a las extremidades inferiores que a las superiores o el tronco. Entre 1840 y 1950, la poliomielitis fue una epidemia mundial, pero desde que se desarrollaron las vacunas contra la polio, la incidencia se ha reducido enormemente.

Las epidemias todavía ocurren en los países no desarrollados generalmente en grupos que no han sido vacunados, a menudo después de un viaje reciente a una región donde la enfermedad es común. Gracias a la campaña masiva de erradicación global durante los últimos 20 años, para el final del año 2005 la polio se presentaba sólo en cuatro países: Nigeria, India, Pakistán y Afganistán.¹²

3.7 DIAGNÓSTICO

El aislamiento e identificación del poliovirus en las heces es el mejor método para confirmar el diagnóstico de poliomielitis. Las muestras de heces de casos sospechosos de poliomielitis deben obtenerse tan pronto como sea posible, preferiblemente en los primeros 7 días, o al menos durante los primeros 14 días después de la aparición de la enfermedad. El diagnóstico se confirma a partir de una muestra de líquido cefalorraquídeo (obtenido por punción lumbar) o por el examen de las heces (coprocultivo).

¹ Chamberlin SL, Narins B (editors) (2005). *The Gale Encyclopedia of Neurological Disorders*. Detroit: Thomson Gale

² Ryan KJ; Ray CG (editors) (2004). *Sheris Medical Microbiology, 4th ed., McGraw Hill*, pp. 535–7. ISBN 0838585299.

3.8 PREVENCIÓN

La poliomielitis no tiene curación, el mejor tratamiento es preventivo, mediante la vacunación. La prevención de la poliomielitis es el objetivo fundamental, ya que los resultados del tratamiento de la enfermedad o de sus secuelas no siempre son buenos. Es imprescindible extremar las medidas de higiene en la manipulación de materias fecales y de los alimentos que puedan haberse contaminado por medio de las aguas.

En el sentido, la higiene de las manos es primordial. Otra medida importante es la vacunación universal de la población durante la infancia, es la única forma de conseguir la erradicación definitiva de la enfermedad.

Existen dos tipos de vacuna: la oral, que se emplea habitualmente para la vacuna sistemática de los niños, e intramuscular que puede sustituir a la anterior en algunos casos (personas inmunodeprimidas). La vacuna contra la polio previene de manera efectiva la poliomielitis en la mayoría de las personas (la efectividad es superior al 90%). La vacuna Salk, como se la conoce, es inyectable y a diferencia de la vacuna de Sabin ésta se administraba por vía oral, por lo que muy rápidamente la Sabin sustituyó a la Salk.

3.9 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Higiene adecuada y lavarse bien las manos.
- La inmunización contra el poliovirus: se recomienda administrar la vacuna contra la polio a las edades siguientes:
 - I. 2 meses.
 - II. 4 meses.
 - III. Entre 6 y 18 meses.
 - IV. Entre 4 y 6 años.

3.10 SIGNOS Y SINTOMATOLOGÍA

Sin vacunación, la poliomielitis puede ser causa de problemas más o menos graves. Las formas leves de la enfermedad son las más frecuentes, alrededor del 85% de los niños infectados por el virus no presentan ningún síntoma.

En los otros casos, después de un periodo de incubación de 3 a 5 días, los pacientes presentan fiebre, inflamación de la garganta, dolor de cabeza y vómitos. Al cabo de algunos días, la mayor parte de los enfermos se curan. No obstante, pueden aparecer síntomas de meningitis: fiebre elevada, dolor de cabeza insoportable, rigidez de cuello, dolores musculares (en ocasiones, acompañados de calambres) y retención de orina.

Los rasgos clínicos más prominentes son dados por el compromiso de la neurona motora inferior, es decir, se manifiesta como parálisis flácida, atrofia, arreflexia y asimetría. La sensibilidad esta conservada, así como la función esfinteriana (excepto en algunos casos y en el periodo agudo). A mayor severidad y extensión de la enfermedad en sus primeras semanas, mayor será el compromiso funcional.

Hay tres patrones básicos de infección por polio: infección subclínica, no paralítica y paralítica. Aproximadamente el 95% son infecciones subclínicas que pueden pasar inadvertidas. La poliomielitis clínica afecta al sistema nervioso central (el cerebro y la médula espinal) y se divide en las formas no paralítica y paralítica. Se puede presentar después de la recuperación de una infección subclínica.

3.11 INFECCIÓN SUBCLÍNICA

- No se presentan síntomas o los síntomas sólo duran 72 horas o menos
- Fiebre leve
- Dolor de cabeza
- Molestia general o inquietud (malestar general)

- Dolor de garganta
- Garganta enrojecida
- Vómitos

3.12 POLIOMIELITIS NO PARALÍTICA

- Los síntomas duran de 1 a 2 semanas
- Fiebre moderada
- Dolor de cabeza
- Vómitos
- Diarrea
- Cansancio excesivo, fatiga
- irritabilidad
- Dolor o rigidez en la espalda, brazos, piernas y abdomen
- Sensibilidad muscular y espasmos en cualquier área del cuerpo
- Dolor y rigidez en el cuello
- Dolor en la parte anterior del cuello
- Dolor de espalda
- Dolor en las piernas (músculos de la pantorrilla)
- Erupción o lesión en la piel acompañada de dolor
- Rigidez muscular Irritabilidad

3.13 POLIOMIELITIS PARALÍTICA

- Fiebre, que ocurre de 5 a 7 días antes que otros síntomas
- Dolor de cabeza
- Rigidez de nuca y espalda
- Debilidad muscular asimétrica (sólo en un lado o empeora en un lado)
 - de inicio rápido
 - que avanza hasta la parálisis
 - la localización depende de la parte en que la médula espinal se afecte
- Sensibilidad anormal, pero sin pérdida de la sensibilidad, de un área
- Sensibilidad al tacto; un toque leve puede ser doloroso
- Dificultad para comenzar a orinar

- Estreñimiento
- Distensión abdominal
- Dificultad para deglutir
- Dolor muscular
- Espasmos o contracciones musculares, particularmente en la pantorrilla, el cuello o la espalda
- Babeo
- Dificultad para respirar
- Irritabilidad o poco control del temperamento

3.14 TRATAMIENTO

El objetivo del tratamiento es controlar los síntomas mientras la infección sigue su curso.

Se pueden necesitar medidas de salvamento, particularmente asistencia con la respiración en casos graves.

Los síntomas se tratan de acuerdo con su presencia y gravedad. Los antibióticos se pueden utilizar para tratar las infecciones de las vías urinarias, los medicamentos como el betanecol pueden reducir la retención urinaria, los analgésicos se utilizan para reducir el dolor de cabeza, el dolor muscular y los espasmos. En general, no se suministran narcóticos porque aumentan el riesgo de dificultad respiratoria.

El calor húmedo (paños calientes, toallas calientes, etc.) puede reducir el dolor y el espasmo muscular.

La actividad solamente está limitada por el grado de la molestia y de la debilidad muscular. Es posible que a la larga se necesite fisioterapia, dispositivos ortopédicos o zapatos correctivos, cirugía ortopédica o intervenciones similares para maximizar la recuperación de la fuerza y de la función muscular.

3.15 COMPLICACIONES

- Diseminación de la infección a otras personas que no han sido vacunadas
- Parálisis muscular permanente, discapacidad o deformidad
- Edema pulmonar
- *Shock*
- Complicaciones de inmovilidad y compromiso pulmonar
- Neumonía por aspiración
- Hipertensión
- Infecciones de las vías urinarias
- Cálculos renales
- Íleo paralítico (pérdida de la función intestinal)
- Miocarditis

3.16 POBLACIÓN EN RIESGO

Los factores de riesgo que influyen sobre la severidad de la enfermedad son el embarazo, la deficiencia inmunológica, la aplicación de inyecciones intramusculares y la amigdalectomía (extirpación de las amígdalas).

3.17 SÍNDROME POST-POLIO

3.17.1 DEFINICIÓN

El Síndrome pospoliomielitis (PPS por sus siglas en inglés) es una afección que ataca a los sobrevivientes de la polio. Aproximadamente del 20 al 40% de las personas que se recuperan de la polio posteriormente desarrollan PPS. El comienzo del PPS puede ocurrir en cualquier momento de 10 a 40 años después de un ataque inicial poliomiélico. Puede progresar lentamente hasta por diez años.

Complejo asintomático consiste especialmente en fatiga progresiva, debilidad muscular y dolor que aparece varias décadas después de un episodio de poliomiélica parálisis.

Así mismo, aunque con menor frecuencia, se describen la presencia de atrofia muscular, dificultad para respirar y deglutir, trastornos de sueño e intolerancia al frío. Se considera un síndrome neurológico específico conocido.

Su diagnóstico se basa en la presencia de los siguientes criterios:

- a. Antecedente confiable de haber sufrido poliomielitis
- b. Desarrollo posterior de la debilidad muscular progresiva que empeora la discapacidad residual, debido a la muerte de las motoneuronas inferiores

3.17.2 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

- Debilidad progresiva (ocasiona dificultad para la marcha y traslados) y atrofia muscular.
- Fatiga fácil y poca resistencia
- Dolor intenso
- Reducción de la flexibilidad y la movilidad a menudo con dolor
- Limitación músculo-esquelética
- Dificultad respiratoria
- Alteraciones del sueño
- Trastornos neurológicos que no se afectaron.

3.17.3 CAUSAS DEL SÍNDROME POSTPOLIOMIELITICO

Los síntomas que se presentan en el llamado Síndrome Postpoliomielítico no son causados por la reinfección con el virus de la poliomielitis. Los investigadores creen que podría deberse a:

- Las células nerviosas que controlan los movimientos del músculo fueron dañadas por la infección inicial de la poliomielitis.
- Algunas de las células nerviosas se recuperaron, mientras que otras "brotaron". Las células del nervio que "brotaron" asumieron el control del trabajo de las células que habían muerto.
- Después de muchos años de sobreesfuerzo, comienza el declinar.

3.17.4 TRATAMIENTO

No existe tratamiento específico de la enfermedad.

En los períodos agudos y de convalecencia, el tratamiento consiste en un control de los síntomas (medicamentos que combaten los síntomas como fiebre, dolor, etc.) y a una gran cantidad de medidas de terapéutica física que evite las malas posturas, las distensiones músculo tendinosas o las retracciones de los mismos, protegiendo los segmentos afectados para evitar la deformidad y el crecimiento anormal del hueso. No existe, una vez que la enfermedad se ha declarado, un tratamiento que la cure. En el período de las secuelas es donde la cirugía ortopédica puede suponer un mayor apoyo al tratamiento de esta enfermedad, pues en ese período el común denominador es la presencia de deformidades físicas.

En estos casos es necesario una intervención quirúrgica, bien para alinear una extremidad con el fin de adaptarle una ortésis de soporte para poder caminar, o para darle a la extremidad una mejor estética corporal, para hacerla funcional o para igualar la longitud de los miembros. Los tratamientos quirúrgicos pueden ir desde sencillas intervenciones hasta los más complejos procedimientos que posteriormente necesitan largos períodos de inmovilización y tratamiento de rehabilitación.

Los individuos que han tenido polio, que ahora presentan síntomas como debilidad, fatiga y dolor y que creen que pueden tener SPP (Síndrome postpoliomielitis) deben someterse a una cuidadosa evaluación por parte de un experto en un centro de rehabilitación.

Es posible que un cambio de aparatos ortopédicos, la reducción de la actividad física o el tratamiento de otras enfermedades como la artritis puedan reducir o eliminar los síntomas. Un programa de ejercicios especiales también puede contribuir a aumentar la fuerza y mejorar el funcionamiento de los músculos.

En un esfuerzo por reducir la fatiga en los pacientes de SPP, los científicos realizaron un estudio utilizando bajas dosis del medicamento piridostigmina y hallaron que sí reducía la fatiga en algunos pacientes. Prosigue la investigación con este medicamento.

El futuro del tratamiento de los pacientes de SPP puede centrarse en los factores del crecimiento de los nervios.

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

3.18 TRATAMIENTO ORTÉSICO

El ortésista es el profesional que diseña, elabora y adapta las Ortésis. Basándose en la prescripción médica.

Las ortésis son mecanismos técnico-ortopédicos auxiliares y terapéuticos. Sirven para reconstruir, sustituir o corregir las funciones dañadas o perdidas del aparato locomotor. Estos aparatos pueden ser fabricados para proteger, soportar o mejorar la función de los segmentos del cuerpo dañados por alguna patología.

Mientras las prótesis sustituyen las partes del cuerpo, y desplaza la función.

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

Es conveniente señalar que las alteraciones patológicas que afectan al miembro inferior se manifiestan más claramente durante la marcha principalmente, durante la fase de apoyo. Las razones son que la fase de apoyo es la de mayor duración del ciclo de marcha y durante la misma, el miembro inferior esta sometido

a las mayores tensiones mecánicas, como consecuencia de la carga de peso corporal.

3.18.1 MECANISMOS DE ACCIÓN

Se basa en aspectos biomecánicos y neurofisiológicos, ambos perfectamente interrelacionados

- a. **Neurofisiológicos:** reducen los grados de libertad del movimiento del tobillo y el pie simplificando la tarea del control postural. realinean la extremidad inferior esta realineación afecta directamente a la base de sustentación. Proporcionan una alineación con postura adecuada del miembro inferior. Esto supone una retroalimentación sensorial correcta.
- b. **Biomecánica:** Bowker los sistematizo en cuatro formas diferentes por las que cualquier ortésis puede modificar el sistema de momentos y fuerzas externas que actúa sobre una articulación: Restringiendo la rotación, reduciendo las fuerzas de cizalladura, reduciendo la carga axial. Controlando la línea de acción de la fuerza de reacción al suelo.

El tratamiento de las ortésis se utiliza en diferentes causas:

1. Causas Congénitas: algunos de los problemas al nacer que requieren tratamiento ortésico son: parálisis cerebral, espina bífida, malformación de huesos largos, hemofilia y osteogenesis imperfecta.
2. Causas por accidentes: Fracturas, lesiones de la columna vertebral, daño cerebral, desgarres musculares del tendón y cartílago.

Todos ellos pueden ser tratados con ortésis. Además, las ortésis son frecuentemente prescritas para prevenir lesiones, especialmente en competencias deportivas.

3. Causas por enfermedad: frecuentemente el tratamiento ortésico es de gran ayuda en problemas causados en embolias, distrofia muscular, artritis, escoliosis, poliomiélitis.

Las ortesis en Parálisis Flácidas

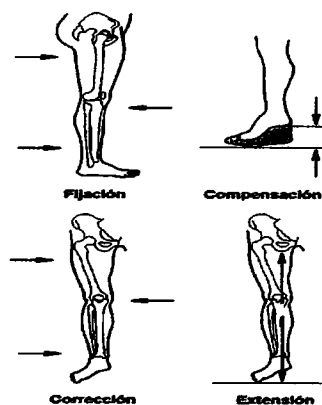
Una lesión neurológica motora produce un desequilibrio muscular que tiende a deformar el miembro inferior. Existe una gran variedad de modelos, cuyo diseño y construcción se realiza en función del tipo de parálisis, grado de esta y deformidad que ha provocado.

3.18.2 FACTORES A CONSIDERAR AL PRESCRIBIR UNA ORTÉSIS

1. Si la lesión es espástica o flácida,
2. Si esta comprometida la sensibilidad,
3. Si es progresiva,
4. Fuerza muscular,
5. Amplitud Articular
6. Ocupación
7. La edad
8. Sexo

3.18.3 PARA LAS EXTREMIDADES INFERIORES LAS DENOMINAMOS DE ACUERDO A SU FUNCIÓN COMO:

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



3.18.4 SUS FUNCIONES BIOMECÁNICAS SON:

- a) **Fijación:** para guiar, bloquear y mantener.
- b) **Corrección:** para enderezar, mejorar, post-correr.
- c) **Compensación:** equiparar longitud y volumen en las tres dimensiones.
- d) **Extensión:** descargar, aplicar fuerza bajo tracción.

Los objetivos de una Ortésis son:

1. Inmovilizar
2. Colabora en el proceso de rehabilitación
3. Estabiliza-fija. Protege una articulación
4. Colabora en un movimiento.

La elaboración del KAFO de la usuaria, se realizó a partir de la obtención de un molde de yeso, donde queda impresa las características individuales que junto con las medidas y la observación darán como resultado un aparato funcional que cumpla con los objetivos propuestos.

El proceso de elaboración del KAFO se divide en varias etapas que deben ser realizadas por el mismo técnico de principio a fin, cada una con materiales y herramientas específicas.

CAPÍTULO IV

ELABORACIÓN DEL KAFO

MÉTODO DE ELABORACIÓN

PARTE I

4.1 TOMA DE MEDIDAS:

Las ortesis deben ser diseñadas a la medida es decir que no se pueden fabricar en serie. Para lograr esto, el ortesista deberá tomar ciertas medidas para lograr un diseño y adaptación a la medida.

Materiales y herramientas:

- Hoja de medidas
- Bolígrafo
- Cinta métrica
- Calibrador de exteriores
- Lápiz indeleble
- Media de nylon
- Goniómetro

Se marcan con el lápiz indeleble ciertos puntos de referencia sobre la media de nylon colocada en la usuaria, los cuales son muy importantes para la elaboración de la ortesis.

Conocer la anatomía superficial del miembro inferior es necesario para el proceso, ya que es necesario saber ubicar correctamente los puntos de referencia. Sabemos que cada individuo es diferente y aunque la anatomía siempre es la misma, puede variar de persona a persona por aspectos como el volumen de los tejidos blandos, deformidades, prominencia óseas etc.

Se toman las siguientes medidas y se anotan en la respectiva hoja:

- Trocánter mayor
- Altura del plato tibial al piso, rotula
- Altura del ápex del maleolo interno y externo al piso

- Medida mediolateral al nivel de rodilla, maleolos, cabezas metatarsales de I a V.
- Circunferencia de empeine del pie
- Circunferencia de la parte más distal de la pierna (tobillo)
- Circunferencia de la parte proximal más prominente de los gastronemios
- Circunferencia del tercio distal del muslo
- Circunferencia del tercio proximal del muslo
- Longitud del pie

4.2 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO

Materiales:

- 4 Vendas de yeso de 6 “
- Protector plástico
- Cubeta para agua
- Tijera para yeso
- Cuchilla para cartón
- Alza de 2 cm.

Es aquí cuando le explicamos a la usuaria el proceso antes de realizarlo asegurándonos que nos haya comprendido y que contamos con su colaboración.

Procedimiento:

La toma de molde se realizó en dos etapas, las cuales se describen a continuación:

PRIMERA ETAPA

Se ubica la usuaria sentada con las rodillas a 90° de flexión y tobillo neutro sobre un alza de 2 cm. en el talón para compensar la discrepancia cuidando que apoyen las cabezas metatarsianas.

Las marcas de las prominencias óseas sobre la media no deben moverse. Se

ubica el protector de plástico en la cara anterior del miembro, el cual evita cortes en la piel de la usuaria. Posteriormente se procede a vendar, por debajo de la rodilla de proximal a distal, haciendo un buen vendaje de manera uniforme y sin presiones excesivas.

SEGUNDA ETAPA

Se le pide al usuario que se coloque en decúbito supino, continuando el vendaje de distal a proximal hasta llegar al trocánter mayor, controlando la posición de rodilla, cadera y pié según el eje longitudinal de la extremidad para corregir las deformidades. Posteriormente se deja fraguar el yeso, se marca la línea de corte y sobre ella líneas horizontales y se procede a realizar el corte sobre el protector, cortando la media para retirar el molde con mayor facilidad.

PARTE II

4.3 MOLDE POSITIVO

Antes de realizar el vaciado de yeso calcinado para obtener un molde positivo, se debe constatar la correcta alineación de las articulaciones rodilla, tobillo y pié del molde negativo.

Materiales:

- Venda de 6" para sellar el molde
- Detergente en polvo diluido en agua
- Tubo galvanizado con varilla de hierro corrugado en forma de L
- Yeso calcinado
- Cubeta con la cantidad proporcional de agua para la preparación del yeso.

Procedimiento

1. Antes de sellar el molde con la venda de yeso se introduce el tubo galvanizado descrito anteriormente.
2. Se llena con agua el molde para determinar la cantidad de agua necesaria a usar para preparar la mezcla y evaluar la resistencia del molde.
3. Se prepara agua jabonosa para introducir dentro del molde impregnado todas sus paredes.
4. Se prepara la mezcla. Al agua en la cubeta se le agrega el yeso calcinado revolviendo constantemente hasta que la consistencia de la mezcla esté lista para ser vertida dentro del molde negativo.
5. Antes de verter el yeso en el molde se coloca sobre el alza respectiva, se ubica el tubo galvanizado lo más centrado posible, se constata la alineación del molde y se deja reposar unos minutos hasta fraguar la mezcla.
6. Cuando haya fraguado el molde se coloca en una prensa y con la cuchilla para cartón se retira la venda de yeso.

PARTE III

4.4 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

La modificación es muy importante para una óptima adaptación y el logro de los objetivos propuestos. Este proceso demandará de parte del ortesista los conocimientos, experiencia, habilidad y destrezas obtenidos en su carrera.

Materiales y herramientas:

- Escofina Media caña
- Escofina Redonda
- Alza de 2 cm.
- Yeso calcinado
- Color en polvo

- Agua
- Cedazo fino
- Caja de alineación

Procedimiento:

Antes de trabajar el molde, se recomienda remarcar las prominencias óseas y verificar las medidas anteriormente tomadas. Inicialmente se trabaja la planta del pie a fin de poner en pie el molde junto con su alza y alinearlo tanto frontal como sagitalmente.

Se retiran todas las irregularidades y se procede a constatar medidas. Se realiza la caja posterior a la rodilla. Se marca la ubicación de la línea interarticular y se prolonga hacia atrás. De esta línea se desplaza 8 cm. en dirección craneal y 8cm. en dirección caudal.

Es necesario marcar con clavos, la ubicación de la articulación mecánica de rodilla, y del tobillo la cual se encuentra:

Rodilla:

Vista frontal: 2 cm. hacia arriba de la línea interarticular.

Vista Sagital: 60% Anterior 40% Posterior a nivel de la rodilla.

Tobillo:

Vista frontal: entre I y II dedo

Vista sagital: 1cm delante de tercio posterior

Ubicación de la articulación de Oklahoma:

Se suma la altura de los maléolos y se divide entre 2, y se toma el centro de tendón de Aquiles al apex de los maleolos como referencia para hallar la distancia (de maléolo a maleolo) se suma y divide entre 2 para su ubicación.

4.5 ALINEACIÓN DE BANCO

Se coloca el molde positivo dentro de la caja de alineación se verifica nuevamente las líneas de plomada teóricas:

Segmento	Vista frontal	Vista posterior	Vista sagital
Muslo	50% Lateral	50% Lateral	50% Anterior
	50% Medial	50% Medial	50% Posterior
Rodilla	Centro de la rótula	Centro de la Fosa Poplítea	60% Anterior 40% Posterior
tobillo – pie	Entre el primer y segundo orjejo	Centro de talón	Ligeramente por delante del maleolo externo

El conocimiento de las estructuras anatómicas en condiciones estáticas y dinámicas es primordial para el buen diseño y fabricación de una ortesis para la extremidad inferior. Una buena ortesis es aquella que es funcional y estética a la vez.

El buen diseño debe estar proyectado tridimensionalmente y permite:

1. Correcto contacto estático – dinámico entre el zapato y el piso.
2. Ejes anatómicos congruentes respecto a los mecánicos. La articulación mecánica de la rodilla se ubicará en un punto específico de compromiso en el que el punto de giro de éste y el punto de giro de la articulación anatómica deben ser congruentes. Esto es muy importante para disminuir el gasto energético requerido en el movimiento, limitar el desgaste mecánico y evitar la irritación cutánea por fricción entre el aparato y el miembro.
3. Ubicar los ejes articulares horizontales. Perpendiculares a la línea de referencia. (O paralelos al suelo).
4. La forma de la ortesis debe ser conforme a la estructura anatómica de la usuaria. Tan pronto como el molde ya tenga hechas estas correcciones, se suaviza con el cedazo.

PARTE IV

4.6 TERMOCONFORMADO

Materiales:

- 1.00 X 64 cm. de Polipropileno incoloro de 5 mm.
- Media
- Talco
- Tijeras
- Guantes
- Silicón
- Teflón



Procedimiento:

- Se marca con los clavos, la ubicación de las articulaciones de rodillas y de tobillo.
- Prepara el molde se coloca en la presa para el termoconformado. Antes se debe verificar que el compresor esté trabajando correctamente.
- Para cortar el plástico a utilizar en forma de de triangulo truncado, se mide la parte proximal más ancha, la empeine del tobillo, el largo de todo el miembro inferior.
- Se corta con la caladora, y se introduce la lámina sobre el teflón al horno precalentado a 180° C hasta que este transparente o vítreo, que es el punto en el cual el plástico adquiere la propiedad para poder adaptarse a la superficie del molde y adquirir su forma se retira del horno.
- Seguidamente se coloca en el suelo, y con la ayuda de un compañero se levanta de dos extremos, para colocarla centrada sobre el molde positivo, se cierra la costura en la cara anterior del molde para tomar la forma anatómica. Se activa el sistema de vacío y se corta el exceso de plástico.
- La succión se retira una vez el termoplástico se enfrié.

PARTE V

4.7 ADAPTACIÓN DE BARRAS

Materiales:

- Par de Grifas.

Procedimiento:

Se coloca el molde plastificado dentro de la caja de alineación, junto con su alza con el fin de verificar la ubicación de las plomadas sagitales. Posteriormente, se pone el molde en la prensa y se determina por donde va a pasar la barra medial y lateral.

Las barras se van conformando con el uso de las grifas, éstas deben ir contorneando la forma anatómica de la extremidad y deben ir en contacto total al plástico. Conforme se van conformando las barras se irá determinando el largo requerido para cortarlas.

Una vez conformadas las barras, se proceden a perforar con una broca de 3.5mm, dos agujeros a cada extremo de la barra, con el fin de establecer los puntos de fijación en el plástico.

PARTE VI

4.8 CORTE, SUAVIZADO Y VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO.

Corte y Suavizado de bordes:

Herramientas y equipo:

- Sierra Oscilante eléctrica
- Conos de lija para máquina fresadora.
- Grifas
- Nivel de escuadra
- Fresadora

Procedimiento:

El corte del plástico, se realiza de acuerdo al diseño que se ha establecido. Tan pronto como el plástico ha sido cortado y retirado del molde positivo, se suaviza con la ayuda de los conos de lija en la máquina fresadora.

4.9 VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO:

Para este proceso se necesitará un nivel de escuadra. El fin de realizar este paso es obtener una congruencia de los ejes articulares en diversos planos, ya que de no existir esta congruencia, la ortesis no tendrá un óptimo funcionamiento, causando un desgaste prematuro de sus componentes.

Se coloca el nivel de escuadra verificando el paralelismo de las barras tanto en altura como en vista sagital de no poseerlo se trabaja las grifas, hasta lógralo.



4.10 ELABORACIÓN DEL ALZA COMPENSATORIA

El alza se elabora con 2cm. de suela de hule que se va conformando con calor de acuerdo a la forma del talón.

PARTE VII

4.11 PRUEBA

La prueba consiste en realizar tanto la alineación estática como la dinámica y observar la adaptación de los segmentos de ortesis a la extremidad de la usuaria. En este momento se le solicita al usuaria que se coloque el aparato y que nos exprese si se siente cómoda y evaluar si le esta funcionando el aparato realizado, poniendo especial atención pues existen usuarios con la sensibilidad alterada y pues en estas

pueden existir zonas de presión y esto llegar a causar mayores complicaciones como úlceras que pueden producir complicaciones con las cuales conducir a un problema mayor.

Alineación Estática:

Esta alineación antecede a la alineación dinámica. Se determinan aspectos como:

- Verificación de altura de las extremidades inferior
- Correcta ubicación de la altura de la articulación mecánica de rodilla y de tobillo
- Contacto total de las valvas
- Puntos o zonas de presión



Alineación Dinámica:

La prueba consiste en la de ambulación con el aparato, con el fin de determinar alteraciones de la marcha que se puedan corregirse y superarse. Para este proceso es muy importante analizar la marcha de la usuaria con el aparato anterior, lo cual nos puede dar una idea general de los aspectos que podemos mejorar o de los posibles vicios de la marcha que la persona haya adquirido a través del tiempo.

PARTE VIII

4.12 SUAVIZADO, REMACHADO DE BARRAS Y COLOCACIÓN DE SUJECIÓN

Durante este proceso se debe cerciorar que todos los ajustes requeridos sean realizados. Esta es una parte muy importante de todo el proceso de fabricación, ya que es el momento para verificar la calidad y el acabado con el que va cada uno de los componentes que conforman la ortesis.

Las barras deben ir debidamente pulidas antes del remachado y los bordes de la ortesis deben ir sin filos. Por ultimo se coloca la sujeción y sus protectores.

4.13 ENTREGA

Previo a la entrega, se debe informar a la usuaria acerca de los cuidados y mantenimiento que requiere el aparato; así como el tiempo de su uso, su correcta colocación e indicaciones en caso de deterioro o daño del aditamento. Es muy importante mantener los segmentos de polipropileno limpios. Debe hacerlo diariamente usando una toalla humedecida con agua y posteriormente debe secarla completamente.

Cada vez que se retire el aparato debe revisarse la piel, para detectar la presencia de puntos de presión o zonas con cambio de coloración. Es probable que con el tiempo la usuaria sufra cambios de peso, por lo que el contacto va a variar, por lo que las visitas periódicas con el ortesista son necesarias para la revisión del aparato y su adaptación al usuario.

La usuaria tiene que evitar acercarse al aparato a fuentes de calor ya que se deformaría el plástico y se perdería la adaptación. Evitar el contacto de las articulaciones con el agua ya que esto acelera su oxidación. Con el tiempo y el uso el aparato se va desgastando. En caso que note puntos blancos en el plástico, grietas en las barras, falte un remache o cincho o la altura del alza vaya disminuyendo, no dude en consultar al ortesista.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE COSTOS DE FABRICACIÓN DE KAFO

5. COSTOS DE FABRICACIÓN DE KAFO

LOS COSTOS DE FABRICACIÓN DE LA ORTÉSIS TIPO KAFO, SE HAN CALCULADO BASÁNDOSE EN LOS COSTOS DE MATERIA PRIMA, COSTOS DE FABRICACIÓN Y COSTOS DE MANO DE OBRA.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE LA MATERIA PRIMA:

DESCRIPCIÓN MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DÓLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS EN DÓLARES
Vendas de yeso de 6"	Unidad	\$ 1.65	4 vendas	\$6.6
Yeso calcinado	50 Libras	\$8.50	13 libras	\$2.21
Lámina de polipropileno 5 mm.	Lamina	\$ 60.00	1/2	\$30.00
Barras de aluminio articulada	Par	\$127.00	1 par	\$127.00
Gamuzón	Pie	\$1.90	½ pies	\$0.95
Badana	Pie	\$0.85	1/2 pies	\$0.43
Velcro de 1"	Rollo 25 Yardas	\$3.75	1/5 yarda	\$0.03
Webbing 1" nylon	Yarda	\$0.25	Media yarda	\$0.12
Remaches rápidos	Caja de 100	\$0.40	20	\$0.08

Hebillas metálicas de 1"	unidad	\$0.17	5	\$0.85
Remache Rápido	Unidad	\$0.05	6	\$0.30
Hebilla 20 mm.	Unidad	\$0.05	2	\$0.10
Pasadores	Unidad	\$0.10	3	\$0.30
Tirro de 2"	rollo	\$2.25	1	\$2.25
Arrandela plana	½ libras	\$15.00	20	\$0.30
Tornillo y tuercas de 3mm	unidad	\$ 0.03	18	\$0.54
Tirro de 1"	rollo	\$ 0.95	1	\$0.95
Papel transfer	2yarda	\$24.00	2 yarda	\$24.00
Suela espuma de 10mm	pliego	\$ 28.25	1	28.25
Articulaciones de Oklahoma	par	\$30.00	1 par	\$ 60.00
Total				\$285.26

5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN:

Descripción materia prima	unidad de medida	valor unitario en dólares	cantidad utilizada	costos en dólares
Tubo Galvanizado de ½"	Metro de 6mts	\$ 12.00	1 metro	\$2.00
Tornillos para Prueba 1/8 x 1"	Unidad	\$0.02	8 tornillos	\$ 0.16
Tirro	Rollo	\$1.00	Rollo	\$ 1.00
Cedazo Metálico Fino	Yarda	\$0.80	Cuarto de yarda	\$0.20

Talco	Libra	\$0.35	Media libra	\$0.17
Silicón	Bote	\$5.25	Bote	\$5.25
Pliego de Lija No. 320	Pliego	\$0.70	2	\$ 1.40
Pliego de Lija No. 100	Pliego	\$0.80	2	\$1.60
Pegamento	Bote	\$1.00	1/4	\$0.25
Vaselina	Bote	\$1.83	1/4	\$0.46
TOTAL				\$ 12.49

Costos De Mano De Obra	
Salario del tecnico	\$ 450.00
Horas laboradas mensualmente	160 horas
Costo por hora	\$2.80
Horas efectivas para la fabricar aparato	40 horas
Costo de mano de obra	\$2.80 x 40 = \$112.00

**COSTOS MATERIA PRIMA +
COSTOS DE PRODUCCIÓN + COSTO DIRECTO
MANO DE OBRA =**

COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS

COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN

COSTO TOTAL:

COSTO DIRECTO =	Materia prima	\$ 364.53
	Costo de producción	\$ 14.45
	Costo de mano de obra	\$ 112.00
+ COSTOS INDIRECTOS		\$ 112.00
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN		\$ 602.98

CAPÍTULO VI

CASO No. 2

PRÓTESIS TRANSTIBIAL

MODULAR TIPO PTB

HISTORIA CLÍNICA

EXPLORACIÓN FÍSICO

PLAN PROTÉSICO

HISTORIA CLINICA

6.1 DATOS PERSONALES

NOMBRE DEL USUARIO: VICITACIÓN DE LA CRUZ CARRAZA
EDAD: 60 AÑOS
SEXO: MASCULINO
ESTADO CIVIL: SEPARADO
DOMICILIO: SANTA ANA
(CANTÓN EL ZAPOTE,
SAN FRANCISCO)
TELÉFONO: 71178845/ 71175302
OCUPACIÓN: CAMPESINO

6.2 DIAGNOSTICO

Amputación transtibial de miembro inferior derecho tercio medio.

6.3 PRESENTE ENFERMEDAD

El usuario refiere que sufrió trauma severo en miembro inferior izquierdo a nivel del tercio medio del fémur, hace 29 años a causa de un accidente de tránsito en San Francisco Menéndez, Departamento de Ahuachapán, cuando iba del pueblo a su casa.

Fue atendido en el Hospital de San Juan de Dios en Sonsonate, por el estado de inconsciencia que se encontraba fue atado a la pierna derecha que 3 días después resultó inflamado, con edemas, en consecuencia de esto, la familia decidió trasladarlo para el Hospital Rosales.

Los edemas e hinchazón se convirtieron en heridas infectadas motivo por cual fue amputado (por causa hiatrogenia) nivel del tercio medio de la tibia derecha. La región seccionada generó infección que progresó, razón que llevó un desbridamiento interóseo tibia y peroné.

La pierna contralateral fue operada pero la fractura no consolidaba le fue hecho un injerto, permaneció 9 meses internado. A los 3 meses posterior a la alta, los clavos se quebraron volvió al Hospital para su sustitución, 5 años después como molestaba se los extrajeron y ahora se mantiene sano.

Niega haber recibido terapia o entrenamiento preprótesico alguno.

Ha usado cinco prótesis, todas con cincho supracondileo.

No ha sido sometido a operaciones posteriores.

Antecedentes Personales:

Accidente de tránsito, no diabetes mellitus, no hipertensión.

Antecedentes Heredo Familiares:

No son contributorios.

Antecedentes Socio Económicos:

Económicamente depende de él mismo y vive con el hermano mayor

6.4 EXAMEN FÍSICO

Usuario físicamente saludable, no presenta secuelas de otras lesiones, la amputación es sana, no presenta dolor, textura de la piel buena ni sensación de miembro fantasma, muñón de tercio medio con 21 cm. de longitud, sensibilidad normal no presentando ulceraciones.

Marcha

Presenta un patrón de marcha claudicante por un acortamiento del fémur izquierdo con una amplitud articular de flexión de la rodilla limitada hasta 90°

6.5 VALORACIÓN DE MUÑÓN

- La cicatriz ligeramente adherente, y cierta atrofia del tejido muscular de gastrocnemio. El color, temperatura, sensibilidad de la piel es normal.
- Longitud de muñón: 21 cm. desde línea interarticular hasta óseo.
- Posee poco colchón distal flácido.
- Forma cónica.
- Buena palanca
- Cicatriz en borde distal y zona ínteróseo



6.6 EXAMEN MUSCULAR Y ARTICULAR

Ambos miembros inferiores presentan fuerza muscular normal de (5) y todos sus arcos de movimientos completos con excepción de la rodilla contralateral con limitación de 90° de amplitud, todos ligamentos estables.

6.7 TRATAMIENTO PRÓTESICO SUGERIDO

Se le elaborará una prótesis transtibial con las siguientes características:

- Prótesis transtibial derecha.
- Cuenca blanda de pelite
- Cuenca de tipo PTB en resina
- Sistema modular con espuma cosmética.
- Pié SACH.
- Manga de neoproneo para suspensión.

CAPÍTULO VII

MARCO TEÓRICO

AMPUTACIONES

7.1 DEFINICIÓN

La amputación es la remoción quirúrgica de una parte de una extremidad, en la que se realiza un corte transóseo. Las amputaciones pueden darse en las extremidades superiores e inferiores, siendo las más frecuentes las del miembro inferior.

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

Por lo cual, se elige cuidadosamente el nivel de amputación que sea mas idóneo previendo la posibilidad de rehabilitación y para conseguir esto se procura siempre una extremidad residual optima para adaptación de una prótesis.

7.2 CAUSAS DE AMPUTACIÓN

POR FACTORES EXTERNOS (TRAUMATICOS):

- Accidentes de trabajo o transporte, etc.
- Lesiones de guerra.
- Otros sucesos traumáticos.

POR ENFERMEDAD:

- Tumores malignos (cáncer)
- Problemas circulatorios (arterosclerosis)
- Infecciosas (osteomielitis)
- Diabetes

POR DEFORMACIONES:

- Deformaciones congénitas.
- Deformaciones adquiridas (por parálisis).

7.3 INICIDENCIA

- En un 90% de las amputaciones adquiridas, son unilaterales.
- En un 60% esta comprometido el miembro inferior.
- Los hombres superan a las mujeres en una relación de 3 a 2. Esto puede deberse a que los hombres realizan actividades de mayor riesgo que las mujeres.
- Hay mayor incidencia en jóvenes amputados por traumas por accidentes de transportes (automóviles, etc.)

7.4 NIVELES DE AMPUTACIÓN

AMPUTACIONES DE PIE:

- Amputaciones del antepié.
- Amputaciones de Lisfranc.
- Amputaciones de Chopart.
- Amputaciones de Syme y Pirogoff.

AMPUTACIONES TRANSTIBIALES:

- Amputaciones del tercio distal de la tibia.
- Amputaciones del tercio medio de la tibia.
- Amputaciones del tercio proximal de la tibia.

(DESARTICULACION DE RODILLA) completa de pierna.

AMPUTACIONES TRANSFEMORALES:

- Amputación del tercio distal del muslo.
- Amputación del tercio medio del muslo.

(DESARTICULACION DE CADERA) completa de muslo

AMPUTACIONES ALTAS DE PELVIS:

- Amputación de la mitad de la pelvis (hemipelvectomía).
- Amputación de la mitad del cuerpo (hemicorporectomía).

7.5 COMPLICACIONES:

- Sobrecrecimiento (exostosis) del extremo del hueso más común en húmero, peroné, tibia y fémur.
- Neuromas
- Fenómeno de miembro fantasma: Si la amputación es realizada en niños menores de 10 años, la sensación fantasma rápidamente desaparece. Este padecimiento se da mayormente en adolescentes.

7.6 TÉCNICA QUIRÚRGICA:

Una amputación remueve toda o parte de una extremidad, y debido a su apariencia destructiva, con frecuencia las personas encuentran difícil verla como un acto reconstructivo. La amputación con frecuencia es vista como un acto mutilante, sin embargo el lado reconstructivo de la cirugía de amputación, siempre debe ser considerado como inicio de un proceso de tratamiento con a creación plástica de un muñón adaptable una prótesis.

La cirugía de una amputación demanda cuidadosa atención a:

- Piel
- Músculos
- Nervios
- Venas

- Arterias
- Huesos

Una buena técnica puede maximizar la oportunidad de tener la mejor extremidad residual posible, con la cual se interactúa con la prótesis. Esto requiere del apoyo y comprensión profesional del equipo quirúrgico y de rehabilitación para adaptar la cirugía a cada individuo, tanto como sea posible.

7.7 LOS OBJETIVOS DE LA AMPUTACIÓN RECONSTRUCTIVA.

Deben tomar en cuenta los siguientes parámetros para brindar un apropiado proceso de rehabilitación:

1. Remover la zona dañada
2. Apropiado manejo de la piel, conductos sanguíneos y nervios
3. Estabilizar el músculo y maximizar el almohadillado de la amputación (miodesis y mioplastia)
4. Apropiado tratamiento del hueso
5. Restauración de la vida, a través de la rehabilitación y el reemplazo mediante una prótesis.

En tercio distal de la pierna no es un nivel adecuado para la amputación, ya que el régimen vascular de sus tejidos es relativamente precario y no hay buen almohadillado, aunque cicatriza correctamente, se ulcera frecuentemente con el uso de la prótesis.

El nivel idóneo de amputación transtibial es el de la unión músculo tendinoso de los gemelos, con una longitud de hueso que oscila entre 12 y 18cms.

En muñones cortos con longitud de hueso inferior a 8cms., algunos autores recomiendan la resección total del peroné, con el fin de ajustar mejor la cuenca, sin embargo en la actualidad, con el desarrollo de las cuencas de contacto total, se

recomienda la conservación de la cabeza del peroné, ya que permite una mayor superficie de contacto.

7.8 PROCESO DE REHABILITACIÓN

Este da inicio desde el momento en que el cirujano decide amputar hasta que el usuario obtiene su prótesis definitiva, el objetivo principal de la rehabilitación es que el usuario lleve una vida independiente, con el tiempo sea tan activo como lo era antes de la intervención. Este proceso de rehabilitación consta de 3 pasos:

7.9 ETAPA PRE- OPERATORIA

Es importante valorar la capacidad física de la persona, tener en cuenta su actitud mental y las condiciones en su casa. El aspecto psicológico amerita atención durante este momento de preparar al usuario a la cirugía, la terapeuta física coordinara un plan de ejercicios PRE- protésica encaminados a:

- Fortalecer la mitad superior del tronco y miembros superiores para facilitar la deambulación con muletas, los traslados y moverse en la cama.
- Fortalecer la pierna sana
- Ejercicios de pierna afectada para mantener o aumentar la amplitud de los movimientos
- Mejorar estabilidad de las articulaciones que se conservan después de la amputación.

7.10 ETAPA POST- OPERATORIA

Los fines del tratamiento en esta etapa son:

A. Prevenir contracturas

Cuidar la posición del usuario en la cama. El muñón debe permanecer paralelo a la pierna sana y las articulaciones en extensión.

B. Fortalecer musculatura remanente del muñón

Mediante contracciones isométricas y a medida que la herida va cicatrizando, se pueden hacer ejercicios de resistencia progresiva.

C. Controlar el edema del muñón

Se debe vendar firmemente el muñón con una venda elástica. El propósito de ello es eliminar el edema Terminal que siempre existe, esto permite que el muñón adquiera su tamaño definitivo y no se retrase el programa de adaptación de la prótesis. Durante esta fase, se orienta a lograr las condiciones óptimas de un muñón.

El muñón ideal es aquel que presenta las siguientes características:

1. Libre de dolor
2. Buena longitud
3. Grado o nivel de amputación.
4. Técnica de amputación (resultados como la mioplástica, condiciones de la cicatriz, etc.)
5. Circulación del muñón.
6. Condición ósea del muñón.
7. Consistencia de los tejidos.
8. Condición muscular.
9. Alcance de los movimientos.
10. Condiciones de la piel intacta.
11. Condiciones de la cicatriz.
12. Resistencia.
13. Capacidad de soportar carga

Es necesaria una evaluación minuciosa en busca de presencia de la sensación de miembro fantasma o presencia de neuromas.

7.11 ETAPA PROTÉSICA

En muchos casos es recomendado el uso de una prótesis temporal. Esto permite la bipedestación temprana y la marcha, estimula la circulación, la propiocepción del miembro, permite entrenar el control de movimiento, de coordinación motiva al usuario al manejo de una prótesis permanente.

La buena fabricación de las prótesis por debajo de la rodilla no depende sólo de la habilidad del protésico en manejar materiales como la escayola, el plástico y la madera, sino más bien de su conocimiento de la anatomía, la locomoción humana y la biomecánica. Utilizando estos conocimientos e ideas, el protésico puede seguir la secuencia de la fabricación de la prótesis PTB con la cuenca laminado en plástico con el extremo cerrado, forro blando y correa de suspensión.

Diseño de la cuenca

- a. Para soportar el peso del cuerpo cómodamente, las cuencas deben rectificarse con mayor saliente sobre los tejidos blandos y más tolerantes a la presión y huecos sobre áreas más duras y más sensitivas a la presión.
- b. Las fuerzas que soportan el peso deben aplicarse al muñón por unas superficies de la cuenca que se aproximen a la horizontal lo máximo posible.
- c. El contacto total entre el fondo de la cuenca y el extremo distal del muñón, ayuda a descargar el peso y, más importante, ayuda al retorno venoso y a la prevención del edema.

7.12 PRÓTESIS TRANSTIBIAL

Las prótesis, en la ortopedia técnica son construcciones o aditamentos que sirven para reemplazar la función y la imagen normal de un miembro amputado. Básicamente una prótesis transtibial se compone de dos elementos: La cuenca y el pie, unidos por un tubo metálico cuando se trata de una prótesis modular, o una carcasa de madera, en las prótesis exoesqueléticas también conocidas como convencionales.

La cuenca alojara el muñón y por lo tanto es la parte más importante de la prótesis. El pie sirve como elemento de apoyo sobre el plano horizontal, estéticamente conserva la anatomía del pié, y permite el desarrollo de la marcha en las diferentes superficies. La cuenca ha ido evolucionando a lo largo de los años. Se han desarrollaron tres modelos de cuenca con los que se protetizaron a millones de amputados en todo el mundo.

Todos estos diseños han sido opciones adecuadas en su oportunidad y la utilización de uno o de otro depende de las necesidades individuales, solicitudes del usuario y de la recomendación por parte del técnico protesista.

7.13 CONDICIONES A LAS QUE ESTA SUJETA UNA PRÓTESIS

Condiciones fisiológicas:

Describen tanto la situación general del paciente como los datos específicos patofisiológicos del muñón amputado.

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

- Edad.
- Sexo.
- Complicaciones anexas de los órganos internos (corazón, circulación, sistema digestivo, etc.).
- Complicaciones anexas del aparato locomotor (enfermedad de los músculos, de los huesos, de las articulaciones).
- Condiciones psíquicas en general.
- Condiciones físicas corporales en general.
- Entre las condiciones patofisiológicas del muñón amputado están las siguientes:
 - Grado o nivel de amputación.
 - Técnica de amputación (resultados como la mioplástica, condiciones de la cicatriz, etc.).
 - Longitud del muñón.
 - Circulación del muñón.
 - Condición ósea del muñón.
 - Consistencia de los tejidos.
 - Condición muscular.
 - Alcance de los movimientos.
 - Condiciones de la piel.
 - Condiciones de la cicatriz.
 - Resistencia.
 - Capacidad de soportar carga.

Condiciones biomecánicas:

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

Esas se transmiten de la prótesis al suelo y del suelo al usuario (reacción al suelo). Las condiciones biomecánicas influyen además sobre la cinemática del usuario (es decir sobre la descripción del movimiento, o la forma de andar).

Para la prescripción de una prótesis se toman en cuenta:

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

Condiciones mecánicas:

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

Entre ellas se encuentran:

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

En el estudio específico bajo prueba mecánica de los componentes se examinan sus características con ayuda de máquinas de prueba. Este estudio no incluye al "factor biológico humano", pero investiga sus valores máximos y continuos de resistencia.

Las condiciones escogidas equivalen a las condiciones reales de vida la usuario o mayores en un porcentaje de seguridad. De esta manera se examinan las

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

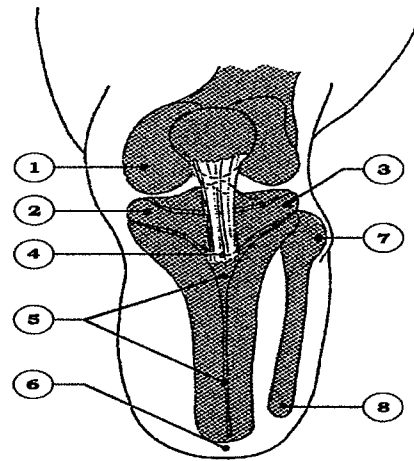
La cuenca de la prótesis debe de satisfacer ciertos objetivos básicos:

- Debe de alojar el volumen del muñón.
- Debe transmitir fuerzas (estática y dinámica).
- debe transmitir el movimiento.
- Debe adherirse totalmente al muñón.

7.14 ZONAS DE DESCARGA DE UNA PRÓTESIS

Estas son las superficies o zonas del muñón que no toleran carga, ya que son en su mayoría zonas de superficies óseas:

- 1) Borde del cóndilo medial del fémur
- 2) Tuberosidad medial de la tibia
- 3) Tuberosidad lateral de la tibia
- 4) Tuberosidad anterior de la tibia
- 5) Borde anterior de la tibia (cresta tibial).
- 6) Extremo distal de la tibia.
- 7) La cabeza del peroné
- 8) Extremo distal del peroné



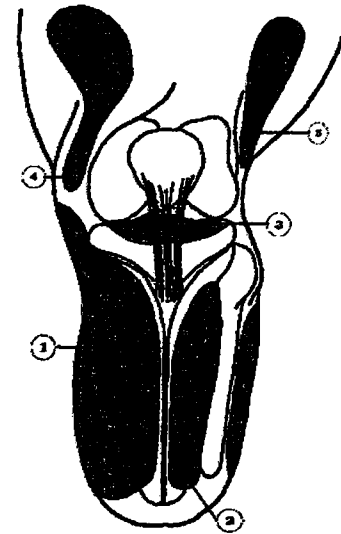
1. Borde del cóndilo medial del fémur. Este sólo se puede sentir cuando la rodilla está flexionada, normalmente no molesta, ya que no sobresale, debido a que los amputados pasan mucho tiempo sentados, se debe se debe considerar entonces esta zona.
2. Tuberosidad medial de la tibia. Esta es menos protuberante que la externa. En algunos pacientes sin embargo se debe tomar en cuenta.
3. Tuberosidad lateral de la tibia. Esta es sensible notoriamente en casi todos los pacientes y requiere casi siempre de ser descargada en la cuenca de la prótesis.
4. Tuberosidad anterior de la tibia. Al contrario del tendón rotuliano, la tuberosidad medial no se puede presionar.

5. Borde anterior de la tibia (cresta tibial). La tibia vista transversalmente tiene una sección triangular. Este borde anterior y no la superficie medial, se debe descargar.
6. Extremo distal de la tibia. De acuerdo a la técnica de amputación y según la condición de las partes blandas de recubrimiento, la dirección de la cicatriz y los terminales nerviosos eventuales, este extremo del muñón no se puede presionar. La magnitud de la descarga se establecerá al tocar el muñón y evaluar los dolores, sensación eléctrica que produce el contacto. Siempre hay que descargar el borde distal - medial de la tibia. La magnitud de la descarga o contacto depende de cada muñón de forma individual.
7. La cabeza del peroné es tangible en todo amputado transtibial. Siempre se debe descargar.
8. Extremo distal del peroné tiene validez lo dicho en el 6.

7.15 ZONAS DE CARGA DE UNA PRÓTESIS

Estas son las partes del muñón que anatómicamente se encuentran apropiadas para que se realice la descarga del peso corporal a través de ellas:

- 1) Cara medial de la tibia
- 2) Superficie interósea entre tibia y peroné
- 3) Tendón Rotuliano
- 4) Condilo medial femoral (supracondileo)
- 5) Superficie lateral supracondílea



Se pueden aplicar presiones en las siguientes áreas:

- a) La superficie medial completa de la tibia hasta la parte inferior de la tibia cerca del final óseo del muñón.

- b) Toda la superficie interósea entre la tibia y el peroné (sobre el tibial anterior y el músculo peroneo), además abajo de la cabeza del peroné hasta 2cm. arriba del final del muñón.
- c) El tendón rotuliano aguanta presión pero no sus inserciones La prótesis P.T.B. utiliza en su función de carga el tendón rotuliano. Esta presión produce un desplazamiento A-P durante el estiramiento de la rodilla (la cuenca se desplaza hacia adelante).
- d) La superficie medial del cóndilo femoral está en condiciones de soportar presiones laterales. Su tarea no es de soportar carga sino de evitar un movimiento lateral de la articulación anatómica (aducción – abducción). Sus partes proximales sirven de anclaje de la cuenca.
- e) La superficie lateral supracondilar sirve de contra-apoyo a la superficie medial y tiene también tareas semejantes a lo mencionado en *d*.

La marcha del usuario se vera influenciada por comodidad de la cuenca. La forma triangular de la cuenca de la prótesis evita la rotación, una cuenca que esta correctamente alineada estáticamente, relación entre la cuenca y el muñón y respecto a los componentes de la prótesis (pierna y pie) no provoca ningún: momento de volteo (desbalance), momento de flexión, momento de rotación y de momento de torsión.

7.16 ALINEACIÓN DE LA CUENCA

Si el muñón no presenta contractura, la construcción básica de la cuenca se hará en una posición de flexión aproximadamente de 5°.

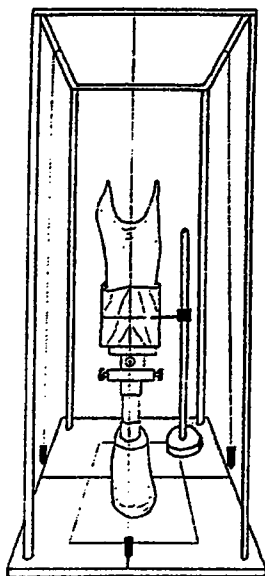
El ángulo de flexión que se da a la cuenca depende el ángulo de la contractura del muñón. La flexión desvía las zonas de presiones anteriores perpendiculares hacia la línea inclinada que evita presiones dístales sobre el muñón.

Una articulación de rodilla intacta no permite aducción o abducción de la tibia sobre el fémur. Una cuenca de prótesis transtibial no puede ser construida, aducida ni abducida, sino solamente como lo indique la anatomía del muñón. Muñones cortos, se encuentran en aparente abducción respecto a la línea media.

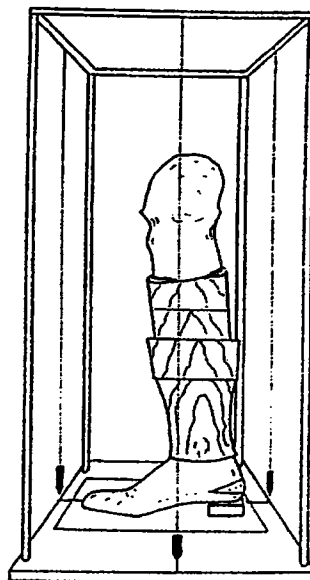
7.17 ALINEACIÓN DE BANCO

La vertical anterior divide la cavidad de la rotula de la prótesis transtibial, casi simétricamente en una mitad medial y otra lateral. El en pie, la línea vertical se proyecta a través del centro del primer dedo del pie protésico o en el espacio del primero y el segundo dedo.

La perpendicular posterior divide la región poplíteica de la prótesis simétrica en una mitad y otra lateral. En su construcción fundamental, la vertical posterior se proyecta a través del centro del talón. Se permite una desviación lateral de 5mm.



Vertical anterior: medial y lateral



vertical sagital o lateral:

Anterior y posterior

La proyección de la vertical interna (medial) y de la vertical externa (lateral) divide la cuenca de la prótesis, a la altura de la inserción del tendón patelar, en una mitad anterior y la otra posterior. En el pie la línea corta el pie 1cm por delante del tercio posterior.

Alineación estática

El propósito de la alineación estática (es decir, estando parado), es revisar la fijación y comodidad de la cuenca, a la altura de la prótesis, y la alineación.

Alineación dinámica

La alineación dinámica (en la marcha) ayuda a estudiar la normalidad de la marcha, el consumo de energía y la adecuación de la suspensión. Por medio de la prótesis ajustable por debajo de la rodilla, se realizan rápidamente los ajustes que sean necesarios para una correcta alineación y se pueden comprobar sus ventajas.

Se debe recalcar que la alineación y distribución de presión en la cuenca están relacionados entre sí y se afectan mutuamente. En ocasiones, hay que modificar los bordes de la cuenca, así como cambiar la alineación antes de conseguir un resultado óptimo.

7.18 DIVISIÓN DE LAS PRÓTESIS TRANSTIBIALES SEGÚN DISEÑO DE LA CUENCA

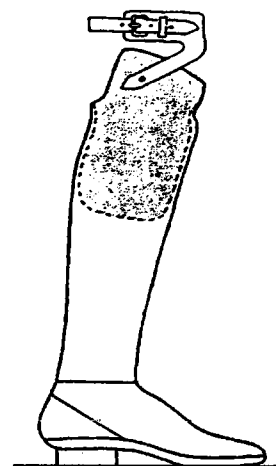
- TB (PATELA-TENDON-BEARING)
- KBM (KONDYLEN-BETTUNG-MÜNSTER)
- PTS (PROTESIS TRANSTIBIAL SUPRACONDILEA)
- PTK (PROTESIS TIBIAL KEGEL)

PRÓTESIS PTB (PATELA-TENDON-BEARING)

Su criterio esencial es la carga del tendón patelar.

Evitar deslizamientos en la fase del balanceo, la cuenca es fijada con una banda delgada de forma de ocho circular, arriba de los cóndilos femorales.

Fue el primer diseño de prótesis en el cual se suprimieron las barras laterales y los apoyos a nivel del muslo. Con la prótesis PTB se impusieron y establecieron nuevos criterios biomecánicos y funcionales de adaptación de cuencas.



La prótesis PTB fue la precursora de todas las prótesis subsiguientes por debajo de la rodilla. La cuenca no es una reproducción exacta del muñón, sino que durante su fabricación se alteran las medidas originales del mismo, con la finalidad de conseguir aumentar el apoyo en sus zonas blandas y disminuirlo en las zonas óseas o muy sensibles a la presión.

El muñón realiza un contacto total con la cuenca para repartir las presiones de forma óptima y únicamente en el caso de que el extremo distal sea muy sensible y no tolere la presión, se deja de realizar el contacto total en esta zona.

El borde superior alcanza por la cara anterior a la mitad de la rótula. Lateralmente llega hasta la mitad de los cóndilos y posteriormente baja hasta el hueco popíteo para dejar libre la inserción de los tendones de los músculos isquiotibiales.

El muñón se apoya en esta prótesis principalmente en las siguientes zonas:

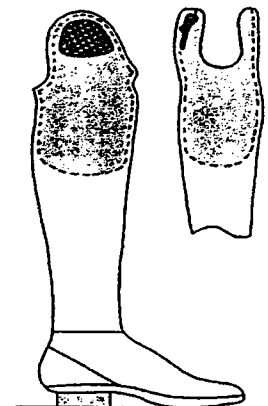
- Zona subrotuliana
- Contra apoyo situado en la parte posterior
- Sobre todo en la superficie del muñón, especialmente en las partes blandas, liberando presiones en las prominencias óseas y los tendones
- Superficie medial de la tibia

La suspensión de dicha cuenca será realizada por medio de un cincho de cuero o de una faja de neopreno.

PRÓTESIS KBM (KONDYLEN-BETTUNG-MÜNSTER)

Fue diseñada para mejorar la estabilidad lateral de la rodilla y provee una suspensión supracondilea.

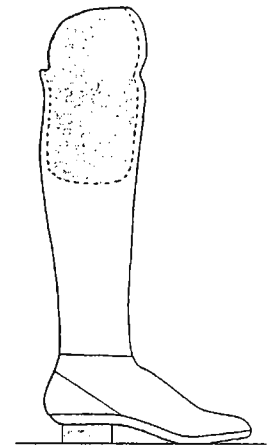
Consta de una cuenca interior blanda y un cuenca exterior duro, similar a la PTB. Se diferencia de la anterior solamente en la parte alta de la cuenca.



1. Envuelve medial y lateralmente los cóndilos del fémur y fija con ello la prótesis al muñón. La “oreja” medial de la Prótesis envuelve el cóndilo interno del fémur como parte de construcción mecánica de la cuenca.
2. Con la contrapresión sobre el cóndilo lateral del fémur, el corte proximal envuelve en forma de prensa los cóndilos femorales e impide movimiento de pistoneo o un deslizamiento de la prótesis. La rótula descansa en el tercio inferior.
3. Esta forma de suspensión de la prótesis ha sido introducida y se conoce ahora internacionalmente bajo el concepto de “apoyo supracondilar”.

PRÓTESIS PTS (PRÓTESIS TIBIAL SUPRACONDILEA)

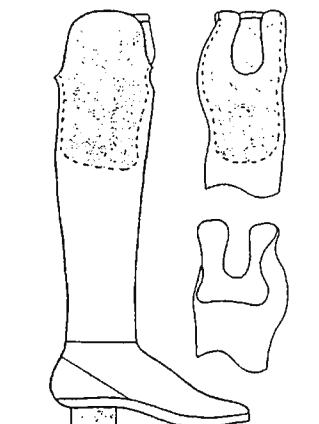
Igual que la KBM, la cuenca envuelve los cóndilos. La diferencia está en el involucramiento completo de la rótula para la sujeción de la prótesis. Este produce una limitación de extensión en el tendón del cuádriceps. La prótesis PTS, en su forma común, abarca y encierra más superficie del muñón que la necesaria (la rótula de todas maneras no es adecuada para la transmisión de carga). Sin embargo, después de que ese tipo de prótesis fuera desarrollado a mediados de los sesenta, la forma pura descrita existe muy raramente y las formas actuales de las prótesis representan “formas mixtas” de diferentes tipos. Este diseño se aplica más que todo para muñones muy cortos.



PRÓTESIS PTK (PRÓTESIS TIBIAL KEGEL)

La PTK fue desarrollada a finales de los años setenta como forma mixta de las prótesis de cuenca mencionadas anteriormente. Por un lado, sigue los esquemas de modificación de la PTB, por otro lado, abarca los cóndilos del fémur.

Además su corte frontal-proximal apoya el tendón del cuádriceps. La cuenca de paredes suaves encierra completamente la rótula, la cuenca externa de resina ha sido recortada en la zona de la rótula, las orejas medial y lateral han sido jalonadas lo más posible en dirección dorsal y frontal.



CAPÍTULO VIII

MÉTODO DE FABRICACIÓN DE

PRÓTESIS TRANSTIBIAL

8.1 PROCESO DE FABRICACIÓN

TÉCNICA DE MOLDEADO Y TOMA DE MEDIDAS:

Para el moldeado y toma de medida debemos tener en cuenta, las zonas óseas del muñón o aquellas en peligro de ser sometidas a presión deben ser descargadas con exactitud y estar libres de presión en la prótesis. Esto presupone una técnica de moldeado y de yeso muy exacta, que es válida para todos los tipos de prótesis transtibiales por abajo de la rodilla.

Se debe intentar, tanto como sea posible, englobar a todas las superficies propensas a carga (esfuerzo) del muñón en la cuenca para que acojan el peso corporal. Las siguientes zonas susceptibles de presión tienen que ser tomadas en cuenta y dibujadas (marcadas): Hay que fijar los radios de extensión y flexión del muñón.

Medidas en el muñón:

1. Longitud del muñón.
2. Longitud de la tibia.
3. Circunferencia del extremo distal.
4. Circunferencia de la rodilla.
5. M-L arriba de los cóndilos femorales.

También se deben de tomar medidas circunferenciales de la pierna contralateral para la realización de la cosmética de la prótesis:

En la toma de medidas enyesada se debe de tener en cuenta proteger con lengüetas de yeso, a las partes en las cuales no debe de haber presiones y marcarlas.

Se debe de aislar el muñón con una media de nylon para que la venda de yeso no se fije al muñón y sobre esta marcar los puntos de referencia y zonas de descarga del muñón. Después de aislar el muñón se empieza a vendar este con la venda de

yeso teniendo cuidado de no jalar muy fuerte para evitar ceñiduras y estrangulamientos la posición del muñón debe de ser en posición de ligera flexión, al mismo tiempo se debe de tener cuidado que las marcas hechas no se muevan, antes de que el yeso fragüe tiene que hacerse las presiones funcionales de la rodilla se presiona con el pulgar a la derecha y a la izquierda del tendón patelar lo mas inclinado posible.

Las palmas de las manos envuelven el muñón de lado, sin tocarlo. Los dedos presionan a nivel del apoyo poplíteo y hacia distal. Mediante eso se forma una presión empujada hacia arriba y que corre aplanada hacia el final del muñón. Se debe tener en cuenta que los dedos de la mano exterior no tocan la cabeza del peroné.

Cuando el negativo se ha endurecido se ha determinado las líneas de plomada, entonces se le corta con un cuchillo hasta más abajo de la rótula poniendo el muñón en extensión completa y se quita el negativo.



IMPORTANTE:

- No colocar mucha venda enyesada.
- Ejercer las presiones antes del fraguado del yeso.
- Los pulgares empalman lateralmente el tendón patelar debajo de la rótula.
- presionar la zona poplítea, está ubicado a la altura de la tuberosidad de la tibia.



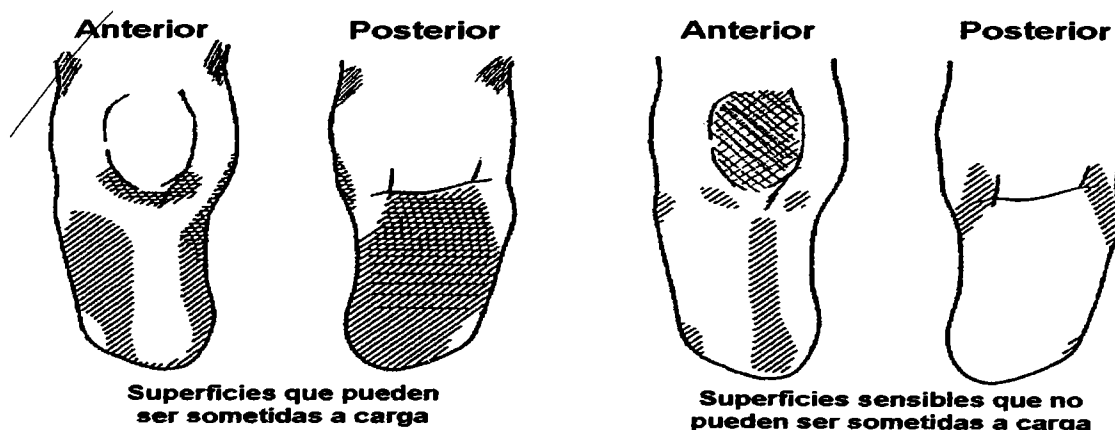
8.2 OBTENCIÓN DEL MOLDE POSITIVO DE YESO

Al haber realizado el enyesado del molde, se procede a elaborar una mezcla de yeso calcinado con agua, luego se procede al vaciado del molde, teniendo el cuidado de realizar una mezcla homogénea (ni muy líquida, ni muy seca), al mismo tiempo de tener cuidado de no deformar el molde al momento del vaciado.

8.3 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

Después de obtener el molde positivo, se procede a la rectificación del molde Corroborando las medidas de las diferentes zonas marcadas para ver si existe alguna diferencia, tratando de llegar a lo mas aproximado posible a las medidas tomadas.

Todas las zonas capaces de carga se moldean por medio de la sustracción de yeso. Sobre las partes sensibles que no permiten presión se aplican de dos a cuatro milímetros de yeso.



8.4 TERMOCONFORMADO DE LA CUENCA DE PRUEBA:

Materiales: polipropileno de 5mm, media nylon, talco, silicón.

Herramientas: Cinta métrica, caladora, guantes, teflón, tijeras, sierra para cortar polipropileno.

Se toma la medida circunferencial mayor proximal y mayor distal, se agregan 2 cms. a cada una, se colocan las medidas sobre el plástico (en este caso polipropileno), se limpia el teflón, se coloca el plástico sobre el mismo y se introduce en el horno a una temperatura aproximada de 180 grados por aproximadamente de 10 a 15 minutos.

Se procede a revisar el plástico cuando el mismo alcanza su punto vítreo, se coloca el plástico sobre el molde se unen sus bordes y se abre la válvula de succión la cual brinda la forma anatómica al termoconformado.

- 1 El objetivo principal del molde de prueba es determinar lo siguiente: si las zonas de presión han sido liberadas totalmente, si no existen presiones a lo largo del muñón.
- 2 Si se esta realizando la descarga del peso corporal en el tendón rotuliano.
- 3 Si la caja posterior al momento de flexionar el muñón es lo suficientemente amplia como para no causar presiones y limitar la flexión del miembro.

8.5 ELABORACIÓN DE CUENCA BLANDA:

Este se realizara con los siguientes materiales:

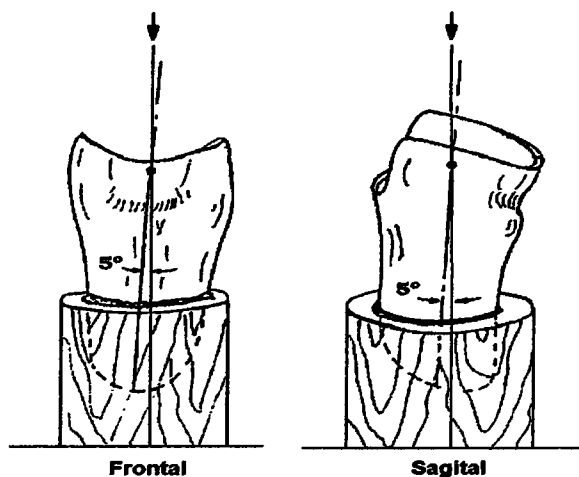
Pelite de 5mm de alta densidad: se toma la circunferencia mayor y menor de los extremos proximales y distales del molde. Se toma la longitud total del muñón. Con estas medidas se realiza un cono el cual será termoconformado sobre el molde positivo, dando de esta forma las medidas y la forma exacta al muñón, ya que este

material posee la capacidad de ser moldeado cuando se encuentra en su temperatura optima.

Pelite de 5mm de baja densidad: se tomara la medida del extremo distal del muñón y con este material se colocara un tipo gorro que será removible, dependiendo de las necesidades del usuario (confort, presiones, colchón distal)

Para la alineación de la cuenca blanda se debe de tomar en cuenta:

Vista medio-lateral: 5° de flexión esto va a depender si el muñón se encuentra en flexión ya que esta no puede ser mayor a 20° para realizar una adecuada distribución de peso y evitar zonas de presión.



LAMINADO DE CUENCA.

Luego de realizar la cuenca blanda se procede a la laminación de esta para lo cual se necesita:

- Fibra de vidrio
- PVA
- Cinta aislante
- Stoquinete
- Felpa
- Resina



- Talco
 - Catalizador
 - Pigmento
1. Se coloca un gorro de PVA y luego la primera bolsa.
 2. Luego, el gorro de felpa, colocar cuatro capas de Stoquinete, fibra de vidrio y otras dos capas de stoquinete.
 3. Seguidamente coloque la segunda bolsa de PVA
 4. Una vez colocada la bolsa sujete a la base de la prensa y fijela con cinta aislante al sistema de succión.
 5. En el extremo proximal de la bolsa coloque un embudo para poder introducir con más facilidad la resina.
 6. Se corte unas tiras de stoquinete las cuales utilicé para distribuir la resina.
 7. Agregar talco en todo el molde para que deslizaran mejor las tiras de stoquinete.
 8. Se pasa la cantidad de resina que iba a utilizar en un vaso de cartón acerado y agregue el 2% de catalizador y pigmento, mezcle y proceder a depositarla en el interior de la bolsa de PVA.
 9. Distribuir uniformemente la resina sobre toda la superficie del molde dar y un masaje al molde para evitar acumulaciones de resina y de aire haciendo una presión más puntual a la fosa poplítea, y el tendón rotuliano.
 10. Luego cortar los bordes de la cuenca encaje con la sierra para retirarlo del molde pulir los bordes.

8.6 ALINEACIÓN DE BANCO

Cuando está construida la cuenca, el protésico se ha de ocupar de la alineación, que puede definirse como la relación geométrica entre la cuenca y el pie. Para conseguir una perfecta alineación se usa la prótesis ajustable por debajo de la rodilla que permite la variación de estas relaciones de una forma fácil y rápida.

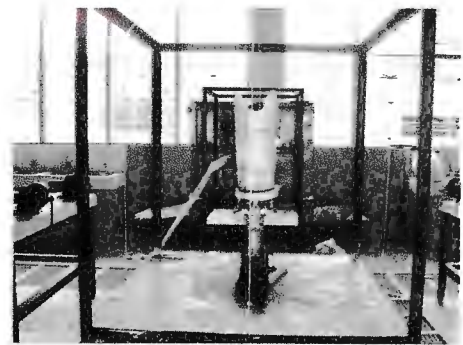
Esta consiste en las diferentes líneas de carga que se tienen en el cuerpo humano. Se toma como líneas de referencia con corte de los planos definidos por la

proyección de las líneas verticales, para realizar un correcto acomodamiento de las piezas que serán las encargadas de sustituir al miembro amputado.

Esto se realiza con la finalidad que el aparato protésico al momento de utilizarlo brinde a la persona que lo esta utilizando una mayor seguridad al momento de realizar la marcha y todas sus fases.

Línea de Plomada anterior:

1. Parte desde centro del tendón rotuliano
2. Centro del tobillo
3. Entre el primero y segundo dedo protésico



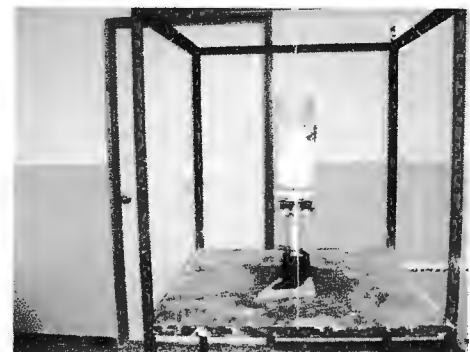
Línea de plomada sagital o lateral:

1. Divide la cuenca a la altura de la inserción del Tendón Rotuliano a la mitad.
2. se divide al pie protésico en tercios, pasa 1cm. por delante del tercio posterior.



Línea de plomada posterior:

1. Centro de la fosa poplítea
2. Centro del talón



8.7 ALINEACIÓN ESTÁTICA

Esta sirve para determinar si las medidas tomadas en la elaboración de la cuenca protésica han sido adecuadas, además se determina como se encuentra la altura de la prótesis, con respecto a la pierna sana. Sirve además para determinar si hay zonas de presión y si liberaron los tendones isquiotibiales.

De igual manera se puede determinar si al momento de sentarse en la zona posterior de la prótesis no se esta dando una presión excesiva sobre los tejidos musculares de la cara posterior o fosa poplítea, así como los tendones encargados de realizar la flexión de la rodilla.

SUSPENSIÓN

Antes de que el protésista continúe la alineación, se debe colocar un sistema de suspensión. Bien adaptada, la suspensión mantiene un contacto perfecto de la cuenca y el muñón durante la fase de balanceo y de una forma cómoda para el usuario mientras camina y se sienta.

8.8 ALINEACIÓN DINÁMICA

La alineación anteriormente descrita debe ser optimizada con el ajuste dinámico, que se basa en el análisis de la marcha y en la detección de errores en la construcción estática durante la prueba dinámica. Para ello debemos conocer las desviaciones de la marcha y las posibles soluciones a cada una de ellas.

En la vista frontal se observo en el usuario:

- Inclinación antero lateral del tronco para el lado derecho
- Aumento en la base de sustentación
- Marcha en abducción
- Elevación de la pelvis ligeramente el lado izquierdo

En la vista sagital se observo:

- Asimetría de los pasos
- Asimetría en el movimiento de los brazos
- flexión de columna lumbar

Las características de la marcha, que son el punto más importante de la alineación, son las siguientes:

- a. El usuario debe estar cómodo cuando camina.
- b. La base de la marcha debe ser estrecha, aproximadamente de 5 a 10 cm. entre los centros de los talones.
- c. La rodilla debe flexionarse de 10° a 15° inmediatamente después del apoyo del talón.
- d. El pie debe rotar de una forma suave y rápidamente, hasta el contacto total de la planta con el suelo.
- e. Cuando el usuario apoya sobre el pie, la cuenca no debe separarse del muñón en el reborde lateral, ni debe aumentar excesivamente la presión en el borde medial.
- f. La rodilla debe extenderse cuando se traslada el peso del cuerpo sobre el pie y debe flexionarse de nuevo antes del despegue del suelo.
- g. La fase de balanceo debe tener una apariencia natural, con muy poca o ninguna acción de pistón entre la cuenca y el muñón.
- h. La punta del pie no debe rozar con el suelo durante la fase de balanceo.

8.9 COSMÉTICA

Materiales:

- Espuma prefabricada
- Media Cosmética

La confección de la espuma cosmética es un proceso muy importante, porque si bien es cierto la prótesis debe ser funcional, también debe completar la imagen corporal de la



usuario.

Se introduce la espuma cubriendo el tubo protésico y se va dando la forma anatómica con la fresadora.

RECOMENDACIONES Y CUIDADOS

Se aconseja durante los primeros días una adaptación progresiva. Se recomienda no usar de forma continua la prótesis, quitándosela para dormir y así permitir que la cuenca se airee. No usar cremas, ni lociones ni polvos entre la prótesis y el muñón, ya que pueden macerar la piel, favoreciendo la aparición de heridas. En caso de tener que usarla, comprobar su completa absorción por la piel del muñón.

Debe usarse una media de algodón entre la cuenca y la piel. La prótesis debe limpiarse según indicaciones del técnico ortopeda. Debe evitarse someter la prótesis a fuentes de calor elevadas, debido al riesgo de inflamabilidad de los materiales empleados en su confección, así como la posibilidad de deformarse. Ante el deterioro o avería de alguno de sus componentes, debe consultarse con la ortopedia fabricante, a fin de su pronta reparación, no debiendo usarse la prótesis mientras no se solucione el problema.

CAPÍTULO IX

ANÁLISIS DE COSTOS DE PRÓTESIS EXOESQUELETICA

9. COSTOS DE FABRICACION DE PROTESIS

9.1 Costos de materia prima:

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares.
Vendas de yeso 4 "	Unidad	\$ 2.20	2 venda de yeso	\$ 4.40
Bolsa de yeso calcinado	50 Libras	\$ 8.50	16 libras	\$ 2.72
Resina poliéster	Galón	\$ 15.90	1/4	\$ 3.90
Talco simples	Libras.	\$0.85	1	\$0.85
Colorante de polvo azul	libras	\$2.25	1	\$2.25
Baja leguas	Caja de 100	\$2.25	1	\$.35
Fibra de vidrio	Yarda	\$ 2.25	1/4	\$ 0.60
Polipropileno de 5mm	Pliego	\$ 65.00	Un cuarto de pliego	\$ 16.25
pigmento	1/4galón	\$9.96	1/4	\$9.96
Stoquinete poliéster de 10 cm.	rollo	\$28.00	¼ de rollo	\$7.00
Pelite 5mm	Pliego	\$ 50	¼ pliego	\$ 12.50
Pie protésico	1	\$ 50.00	1 pie	\$ 50.00
Kit transtibial	unidad	\$188.75	1 kit	\$188.75

Manga de neoproneo	1	\$40.00	1	\$40.00
Espuma Cosmética	Unidad	\$ 15.00	1	\$ 15.00
Media Cosmética	Par	\$ 10.00	1	\$ 10.00
Total				\$ 364.53

9.2 Costos de Producción:

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares.
Tubo galvanizado	Metro	\$1	30cm.	\$ 0.35
Cedazo de 16x16	yarda	\$1.65	1	\$1.65
Cedazo de 40x40	Yarda	\$ 2.00	1	\$ 2.00
Lija de agua	Pliego	\$0.80	Medio pliego	\$ 0.40
Talco	Libra	\$0.35	Media libra	\$ 0.17
Vaselina	Bote	\$ 1.83	Cuarto de bote	\$ 1.83
Pegamento	Bote	\$ 11.3	Bote	\$ 1
Tirro	Unidad	\$ 1	Uno	\$ 1
Silicón	Unidad	\$ 5.25	Uno	\$ 5.25
Cinta aislante	Unidad	\$0.80	Uno	\$ 0.80
Total				\$ 14.45

COSTOS DE MANO DE OBRA	
Salario del tecnico	\$ 450.00
Horas aboradas mensualmente	160 horas
Costo por hora	\$2.80
Horas efectivas para la fabricar aparato	40 horas
Costo de mano de obra	\$2.80 x 40 = \$112.00

COSTOS MATERIA PRIMA +
 COSTOS DE PRODUCCIÓN + COSTO DIRECTO
 MANO DE OBRA =

COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS

COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN

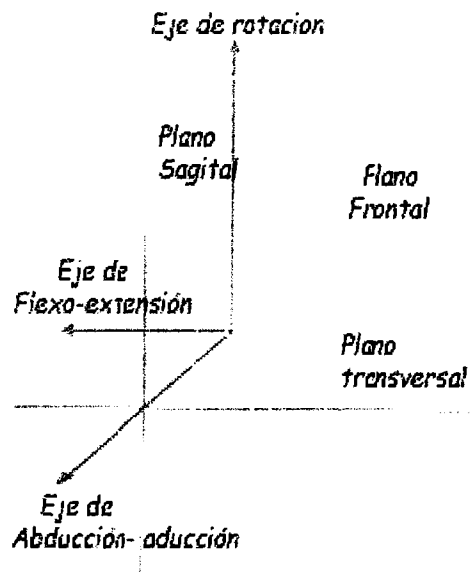
COSTO TOTAL:

COSTO DIRECTO =	Materia prima	\$ 364.53
	Costo de producción	\$ 14.45
	Costo de mano de obra	\$ 112.00
	<u>+ COSTOS INDIRECTOS</u>	<u>\$ 112.00</u>
	COSTO TOTAL DE PRODUCCION	\$ 602.98

ANEXOS

PLANOS Y EJES CORPORALES

Anterior	Dirigido hacia adelante, ubicado adelante
Distal	Alejado del cuerpo (se usa para las extremidades)
Inferior	Ubicado más abajo
Lateral	Dirigido a lado
Medial	Hacia el centro del cuerpo
Palmar	Perteneciente a la palma de la mano
Plano frontal	Plano de la vista delantera
Plano horizontal transversal	Paralelo a la superficie en la cual nos encontramos
Plano medial	Divide al cuerpo en dos partes iguales, izquierda y derecha
Plano sagital	Plano de la vista lateral
Plantar	Perteneciente a la planta del pie
Posterior	Dirigido hacia atrás
Proximal	Cerca del cuerpo (se usa para las extremidades)
Superior	Ubicado arriba



CLASIFICACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR

5: Amplitud de movimiento sostenido contra gravedad y resistencia máxima

4: Amplitud de movimiento sostenido contra gravedad y resistencia mínima

3: Amplitud de movimiento sostenido contra gravedad sin resistencia

2: Amplitud de movimiento a favor de la gravedad

1: Contracción muscular sin movimiento con vestigios

0: paralítico

GLOSARIO

ABDUCCIÓN: movimiento de una parte del cuerpo que se aleja de su línea media.

ADUCCIÓN: movimiento de una parte del cuerpo que se acerca a su línea media.

AMPUTACIÓN: extirpación quirúrgica de una parte del cuerpo o de un miembro o parte de él.

ANTAGÓNISTA: cualquier sustancia o agente orgánico, como un fármaco o músculo, cuya acción se opone a la de otro.

ANTERIOR: parte frontal de una estructura. Relativo a una superficie o parte situada o que mira hacia delante.

ANTEROPOSTERIOR: de la parte anterior a la parte posterior del cuerpo.

ASIMETRICO: desigual en forma y tamaño. De colocación y distribución diferente con respecto a un eje.

ATROFIA: desaparición o disminución de tamaño o la masa muscular como consecuencia de una enfermedad o por desuso.

BIOMECÁNICA: ciencia de los fenómenos mecánicos de las estructuras biológicas.

DEBILIDAD: fatiga, cansancio, pérdida de fuerza.

DEFORMIDAD: estado de distorsión, desfiguración o mal formación que puede afectar al cuerpo en general o alguna de sus partes.

DIAGNÓSTICO: cuadro encontrado en la enfermedad.

DINAMICA: ciencia de las fuerzas en movimiento.

DISTAL: alejado del punto de origen, de forma absoluta o relativa.

DOLOR FANTASMA: sensación dolorosa o desagradable de un miembro ausente.

DORSAL: parte posterior de algo.

EDEMA: hinchazón por acumulo de liquido ceroso en los tejidos de una zona especifica del cuerpo.

ESTÁTICA: tratado de la fuerza en reposo.

GENU: rodilla.

KAFO: siglas en ingles que significan Ortesis rodilla tobillo pie.

ASINTOMÁTICO: no tener síntomas perceptibles de enfermedad.

CULTIVO: prueba de laboratorio que consiste en hacer crecer bacterias u otros microorganismos para ayudar en el diagnóstico.

HIPERQUERATOSIS: Hipertrofia del estrato córneo de la piel.

HIPERREFLEXIA: Exaltación de los reflejos.

HIPERTONÍA MUSCULAR: Aumento del tono muscular, generalmente ocasionado por una afección piramidal ó extrapiramidal.

HIPERTROFIA: Aumento del tamaño de un órgano ó tejido por incremento del volumen de sus células.

HIPOTONÍA MUSCULAR: Disminución del tono muscular.

HUESO: Estructura anatómica que sirve de soporte a las partes blandas y de protección a órganos vitales.

MARCHA: Es un conjunto de movimientos alternantes, rítmicos y cíclicos; de las extremidades y del tronco, que determinan el desplazamiento hacia adelante del centro de gravedad del cuerpo humano.

MECÁNICA: ciencia de las fuerzas y sus efectos.

MIEMBRO FANTASMA: sensación del Miembro amputado.

MUÑÓN: segmento residual de un miembro amputado.

ORTESIS: mecanismos auxiliares técnicos ortopédicos para sustituir funciones.

USUARIO: individuo usuario de un servicio en salud.

PARESIA: perdida funcional de la fuerza muscular de origen neurogenico, muscular o desuso.

PATOLOGÍA: tratado de las enfermedades y sus consecuencias.

PIÉ PLANO: disminución del arco longitudinal del pie

POLIOMIELÍTIS: es una enfermedad infecciosa vírica que afecta el asta anterior de la medula espinal.

PRÓTESIS: construcciones que sirven para reemplazar la función y la imagen normal de un miembro amputado.

ROTACIÓN: vuelta alrededor de un eje.

SECUELA: trastorno que se produce como resultado de una enfermedad o una lesión.

SUCCIÓN: sistema de suspensión que se obtiene por la acción de vacío al extraer el aire residual, mediante una válvula, una vez introducido el muñón en el cuenca.

VALGO: desviación medial de la articulación que une dos segmentos.

FIEBRE: Elevación de la temperatura corporal por encima del valor normal, establecido en 38 grados.

RADIOGRAFÍA: estudio de diagnóstico que utiliza rayos de energía electromagnética invisible para obtener imágenes de los tejidos, los huesos y los órganos internos en una placa radiográfica.

MIOPLASTIA: unión operativa de músculos antagonistas

EXOSTOSIS: crecimiento óseo progresivo.

NEUROMAS: terminaciones nerviosas al alrededor de un muñón con fenómenos sensorias molestos o dolorosos.

MIODESIS: técnica quirúrgica que consiste en unir los músculos al hueso.

BIBLIOGRAFIA

BIOMECÁNICA DE VALENCIA.

Guía de Uso y Prescripción de Productos Ortoprotésicos a Medida. 1999.

UDB – GTZ,

Biomecánica Carrera de Técnico en Ortesis y Prótesis, Primera Edición, 1999.

VILADOT, R.

Ortesis y Prótesis del Aparato Locomotor, 2.2 Extremidad Inferior, Tercera Reimpresión, Editorial Masson S.A. España 1997

FACULTAD, PROTÉSICA Y ORTÉSICA

Escuela Graduada de Medicina de la
Universidad de Nueva Cork

ORTOPEDIA TECNICA

1. Chamberlin SL, Narins B (editors) (2005).

The Gale Encyclopedia of Neurological Disorders. Detroit: Thomson Gale.

2. Ryan KJ; Ray CG (editors) (2004).

Sherris Medical Microbiology, 4th ed., McGraw Hill, pp. 535–7. ISBN 0838585299.

3. Falconer M, Bollenbach E (2000).

www.postpoliomexico.org 24/10/07