



“PROCESO DE FABRICACION DE UNA ORTESIS TIPO KAFO PARA
MIEMBRO INFERIOR Y DE PROTESIS TRANSTIBIAL
EXOESQUELETICA”

TRABAJO DE GRADUACION PREPARADO PARA LA
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

PARA OPTAR AL GRADO DE
TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS

PRESENTADO POR: TATIANA MARIA SOSA RAMIREZ

DICIEMBRE DEL 2007

SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTROAMERICA.

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DEACANO DE LA FACULTAD DE

ESTUDIOS TECNOLOGICOS

ING. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIEDO

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACION

TEC. FERNANDO YARELY GOMEZ CRUZ

JURADO EXAMINADOR

TEC. MONICA GISELA CASTANEDA PIMENTEL

TEC. GILBERTO GERMAN ABARCA ZALDIVAR

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

**“PROCESO DE FABRICACION DE UNA ORTESIS TIPO KAFO PARA
MIEMBRO INFERIOR Y DE PROTESIS TRANSTIBIAL
EXOESQUELETICA”**

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACION

JURADO

JURADO

ASESOR

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO: Por guiarme en el camino correcto y nunca abandonarme en los momentos de dificultad, dándome sabiduría y fuerza para seguir adelante y culminar una meta mas de mi vida.

A MI FAMILIA: especialmente a mis padres, hermanos y a mi cuñado. Por brindarme ánimos de seguir adelante, apoyándome en los buenos y malos momentos, por sus consejos llenos de sabiduría los cuales guardare en mi corazón.

A MIS PROFESORES: por enseñarme y brindarme consejos de manera profesional los cuales pondré en practica en mi trabajo diario a favor de las personas con discapacidades.

A MIS AMIGOS: por acompañarme en el proceso de aprendizaje y brindarme su compañía en los momentos de dificultad y alegría. Especialmente a Miguel Tobar y esposa por su ayuda incondicional.

A MIS ASESORES: por brindarme sus consejos y apoyarme a seguir adelante durante este proceso

INDICE

CAPITULO I.....	1
CAPITULO II.....	1
CASO No. 1.....	2
ORTESIS TIPO KAFO.....	2
CAPITULO III.....	10
MARCO TEORICO.....	11
3.3.3 FACTORES A CONSIDERAR AL PRESCRIBIR UNA ORTESIS.....	26
Los objetivos de una Ortésis son:.....	27
CAPITULO IV.....	28
METODO DE FABRICACION DEL KAFO.....	29
4.2 METODO DE FABRICACION.....	30
7.1.6 TÉCNICA QUIRÚRGICA:.....	54
7.2 LOS OBJETIVOS DE LA AMPUTACION RECONSTRUCTIVA.....	55
7.3 PROCESO DE REHABILITACION.....	56
7.3.1 ETAPA PRE-OPERATORIA.....	56
7.3.2 ETAPA POST-OPERATORIA.....	57
7.3.3 ETAPA PROTÉSICA.....	58
7.4.3 ZONAS DE CARGA DE UNA PROTESIS.....	62
8.1.7 ALINEACION DE BANCO.....	77
8.1.8 ALINEACION ESTATICA.....	79
9.1 ANALISIS DE COSTOS DE PROTESIS TRANSTIBIAL.....	85
9.2 DESCRIPCION DE COSTOS DE MATERIA PRIMA.....	85
9.3 DESCRIPCION COSTOS DE PRODUCCION.....	85
ANEXOS.....	87
BIBLIOGRAFIA.....	95

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCION

El presente trabajo refleja los conocimientos prácticos y teóricos adquiridos durante los tres años de aprendizaje del técnico en ortésis y prótesis. Los cuales serán aplicados mediante la elaboración de una ortésis tipo KAFO y una prótesis exoesqueletica.

Incluyendo el proceso de elaboración de cada uno de ellos, desde la presentación de la historia clínica de cada uno de los usuarios hasta la entrega. Mencionando las herramientas, materiales, las técnicas a utilizar en los diferentes procesos de elaboración de los aditamentos.

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

Se dan a conocer además análisis de costos tanto de una ortésis tipo KAFO como de una prótesis exoesqueletica y así con este trabajo optar por el grado de técnico en ortésis y prótesis, categoría II ISPO (Sociedad Internacional de Ortésis y Prótesis), a nivel internacional, que otorga la Universidad Don Bosco.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Poner en práctica los conocimientos adquiridos tanto teóricos como prácticos, para la elaboración de aditamentos ortésicos y protésicos.

1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Elaborar una Ortésis a una persona que presenta una secuela de poliomielitis y brindarle una ayuda para su reincorporación en las actividades de la vida diaria.
2. Elaborar una prótesis a una persona de escasos recursos económicos y así ayudarle a su reintegración en la vida diaria pues la actual prótesis se encuentra en mal estado.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 ALCANCES

1. Se logro la independencia para la realización de las actividades de la vida diaria.
2. Restableció su imagen corporal.
3. Se le adapto una ortésis más liviana la cual le permite realizar mejor sus actividades de la vida diaria con una posición correcta y funcional de su miembro afectado.
4. Mejora de su patrón de marcha.
5. Lograr una mejor adaptación de la prótesis en el usuario.

1.4.3 LIMITACIONES

1. Recursos económicos para la elaboración del trabajo de graduación pues se dificulto la compra de algunos materiales.
2. Falta de disponibilidad de tiempo de parte de los usuarios el cual retraso el proceso de elaboración de los aparatos pues no se presentaron el día de las alineaciones tomando un mayor tiempo en la elaboración.

CAPITULO II

CASO No. 1

ORTESIS TIPO KAFO

2. HISTORIA CLINICA

2.1 DATOS PERSONALES

Nombre del Usuario: Maria Carmen Rivera Bautista
Edad: 31 años
Fecha de Nacimiento: 24 de Julio de 1976
Sexo: Femenino
Estado Civil: Soltera
Domicilio: Barrio El Calvario, Col. Acevedo Tepeyaque, Ilobasco,
Cabañas.
Teléfono: 2384-4738
Ocupación: Trabajadora de maquila en San Bartolo
Datos aportados por: Usuaría

2.2 DIAGNOSTICO

Monoparecia miembro inferior derecho (secuela de poliomielitis)

2.3 PRESENTE ENFERMEDAD

Usuario con secuelas de poliomielitis. Refiere que la enfermedad inició a los dos años de vida, se le presentó una fiebre y le pusieron una vacuna. A la mañana siguiente la

parálisis le afectó todo el cuerpo y ya no pudo moverse. Poco a poco recupero la función de la mayor parte del cuerpo, quedando afectado el miembro inferior derecho.

La usuaria inicio tratamiento físico y ortésico a los 19 años, cuando ella se preocupó por mejorar su calidad de vida.

Refiere que buscó asesoría en FUNTER (Fundación Teletón Pro Rehabilitación) tanto física como ortésica. Se le realizó una Ortésis tipo Kafo articulado de rodilla bloqueado manualmente por medio de candados, el segundo aparato ortésico se le realizó en la universidad Don Bosco como trabajo de graduación, el cual ha utilizado los últimos tres años de vida debido a que no podía costearse otro.

A los 19 años de edad recibió terapia física durante un mes, una vez por semana, luego las realizó en su casa por cuenta propia. Hasta la actualidad ha utilizado dos aparatos ortésicos.

2.4 ANTECEDENTES PERSONALES

No contributorios

2.5 ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS

La casa en la que habita es propiedad de sus padres, esta construida de concreto y piso de ladrillo.

Usuario con nivel de escolaridad de 5° grado debido a falta de recursos económicos. Trabaja desde los 17 años.

Actualmente trabaja en una maquila, se sostiene a sí misma y ayuda a sus padres.

2.6 EXAMEN FISICO

Usuaria de treinta y un años de edad es consciente, orientada en tiempo, lugar y espacio.

MARCHA:

Con Ortésis (actual):

Claudicación hacia el lado derecho, debido a que la ortésis no compensa el acortamiento.

Sin la Ortésis:

Miembro Inferior derecho presenta: caída lateral de la pelvis, desviación en valgo de talón y pie plano, marcha en steppaje (caída brusca de antepié), rodilla sin desviaciones.

2.7 EXAMEN MUSCULAR Y ARTICULAR

MIEMBRO INFERIOR:

El miembro inferior izquierdo presenta fuerza muscular grado 5 y arcos de movimiento completo.

El miembro inferior derecho:

Cadera:

Movimiento	Arco de movimiento	Fuerza muscular
Flexión	125° activo	4 -
Extensión	15° pasivo	2
Abducción	45° activo	2
Aducción	10° activo	4 -
Rotación Interna	20° pasivos	2
Rotación Externa	42° activo	4 -

Rodilla:

Ligamentos	
Cruzado anterior	Estables
Cruzado posterior	Estables
Colateral medial	Estables
Colateral lateral	Estables

Rodilla:

Movimiento	Arco de movimiento	Fuerza muscular
Flexión	135° activos	3
Extensión	180° activos	4

Tobillo:

Movimiento	Arco de movimiento	Fuerza muscular
Flexión Plantar	15° pasivos	1
Flexión Dorsal	0°	0

TROFISMO:

Atrofia del miembro inferior derecho:

Circunferencia	Miembro derecho	Miembro izquierdo
Tobillo	18cm	20.5cm
Pantorrilla 10cm hacia caudal de la línea interarticular	23.5cm	37cm
Muslo 10cm hacia craneal de la línea interarticular	35cm	46cm

LONGITUD DE MIEMBROS INFERIORES:

Presenta discrepancia en el miembro inferior derecho de 4.5cm:

Longitud de miembros inferiores	
Miembro izquierdo	77cm
Miembro derecho	72.5cm

LONGITUD DEL PIE:

Presenta el pie derecho más corto:

Longitud de pie	
Miembro izquierdo	22.5cm
Miembro derecho	19cm

SENSIBILIDAD:

Conservada pues la poliomielitis no afecta la sensibilidad.

MIEMBROS SUPERIORES:

Arcos de movimientos completos y fuerza muscular conservada.

2.8 TRATAMIENTO ORTESICO

- Ortesis tipo KAFO
- Segmentos en polipropileno
- Barras laterales articuladas a 180° de duraluminio

- Articulación de rodilla con candado para bloqueo.
- Alza compensatoria de 4.0 cm
- Sujeción con cinchos de webbing de 2"



CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.1 POLIOMELITIS

3.1.1 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.

3.1.2 ETIOLOGIA

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. El contagio es por la boca.

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 1, siendo a menudo el responsable de las epidemias. El tipo 3 es el de menor frecuencia.

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.

3.1.3 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.

3.1.4 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. Poliomiélitis 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 parálitica: 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:

- Prodrómica: Dura dos días. El paciente presenta síntomas generales como cefalea, malestar general y dolor muscular generalizado.
- Aguda: dura dos meses aproximadamente. Sintomatología generalizada como cefalea, fiebre, rigidez de nuca, espasmo y dolor a la palpación muscular.
- De Recuperación: dura hasta dos años. Aproximadamente un tercio de los pacientes conseguirán una recuperación completa.
- Parálisis Residual: las causas de deformidad parálitica 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 se 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).

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.

3.1.5 INCIDENCIA

Se presenta generalmente en epidemias, en particular al final del verano y en el otoño; pero también puede aparecer esporádicamente. Es más 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 poliomiелitis 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 poliomiелitis fue una epidemia mundial, pero desde que se desarrollaron las vacunas contra la poliomiелitis, la [incidencia](#) se ha reducido enormemente.

Las epidemias todavía ocurren en los países 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 poliomiелitis se presentaba sólo en cuatro países: Nigeria, India, Pakistán y Afganistán.*¹

3.1.6 DIAGNOSTICO

El aislamiento e identificación del poliovirus en las heces es el mejor método para confirmar el diagnóstico de poliomiелitis. Las muestras de heces de casos sospechosos de poliomiелitis 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).

3.1.7 PREVENCIÓN

¹ *<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001402.htm>

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 se administra por vía oral, por lo que muy rápidamente la Sabin sustituyó a la Salk.



3.1.8 SIGNOS Y SINTOMATOLOGIA

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 período 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 poliomielitis: 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.

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](#).

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.
- [Erupción o lesión en la piel](#) acompañada de dolor.
- Rigidez muscular.

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.
- [Reflejo de Babinski](#) positivo.

3.1.9 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.

3.1.10 COMPLICACIONES

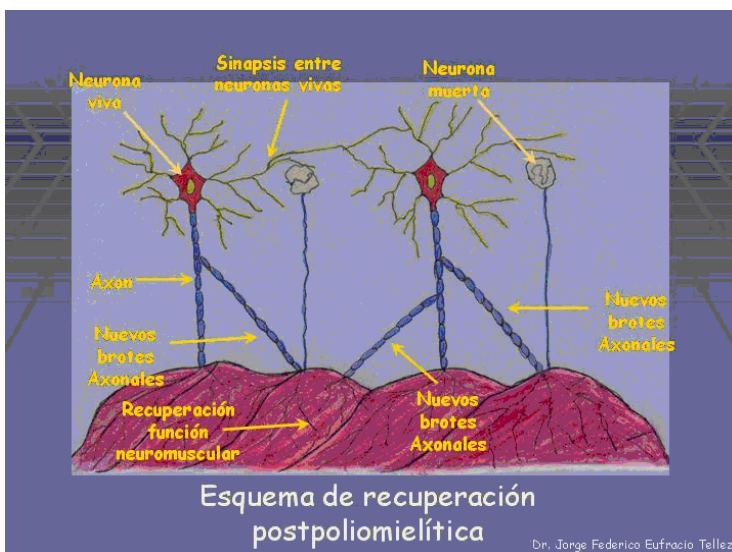
- Diseminación de la infección a otras personas que no han sido vacunadas
- Parálisis muscular permanente, discapacidad o deformidad
- [Edema pulmonar](#)
- [Shock](#)
- Complicaciones de inmovilidad y compromiso pulmonar
- [Neumonía por aspiración](#)
- Hipertensión
- Infecciones de las vías urinarias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

3.1.11 POBLACION 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).

3.2 **SINDROME POST-POLIO**

3.2.1 DEFINICION



El Síndrome postpoliomielitis (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 poliomielitis 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 poliomiélitis paralítica.

A si 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:

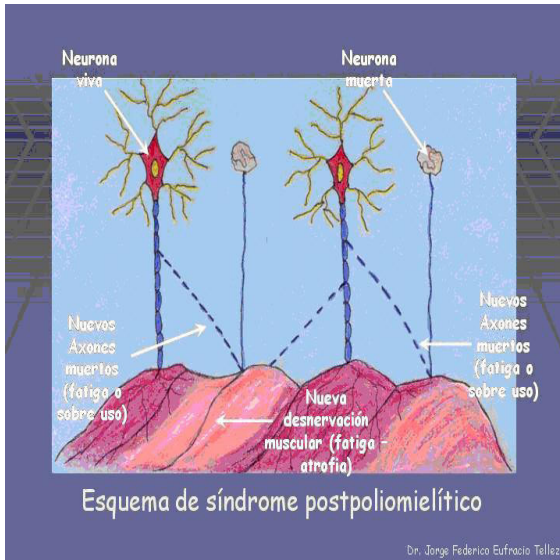
- a. Antecedente confiable de haber sufrido poliomiélitis
- b. Desarrollo posterior de la debilidad muscular progresiva que empeora la discapacidad residual, debido a la muerte de las motoneuronas inferiores que no se afectaron.

3.2.2 MANIFESTACIONES CLINICAS

- a. Debilidad progresiva (ocasiona dificultad para la marcha y traslados) .
- b. Fatiga fácil y poca resistencia
- c. Dolor intenso
- d. Reducción de la flexibilidad y la movilidad a menudo con dolor
- e. Limitación músculo-esquelética
- f. Dificultad respiratoria
- g. Alteraciones del sueño
- h. Trastornos neurológicos

3.2.3 CASUAS 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 sobre esfuerzo, comienza el declinar.

3.2.4 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, o para hacerla un poco más funcional o para igualar la longitud de los miembros. Estos tratamientos quirúrgicos pueden ir desde sencillas intervenciones hasta los más complejos procedimientos que posteriormente necesitan largos períodos de inmovilización y tratamiento de rehabilitación.

Los individuos que han tenido poliomielitis, 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.²

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

² Deshttp://www.discapnet.es/Discapnet/Castellano/salud/enfermedades/p/poliomielitis+/cover+poliomielitis.htm

ramales existentes y rejuvenecer la sinapsis (el espacio entre las células nerviosas donde las señales pasan de una célula a otra).

3.3 TRATAMIENTO ORTESICO

El ortesista 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. Según la norma UNE 111-909-90/1, adoptada de la ISO 8549/1, una Ortésis 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 está sometido a las mayores tensiones mecánicas, como consecuencia de la carga de peso corporal.

3.3.1 MECANISMOS DE ACCIÓN

Se basa en aspectos biomecánicos y neurofisiológicos, ambos perfectamente interrelacionados

a. Neurofisiológicos: reducen los grados de libertad de movimiento del 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.

3.3.2 EL TRATAMIENTO DE LAS ORTÉSIS SE UTILIZA EN LAS DIFERENTES CAUSAS:

1. Causas Congénitas: algunos de los problemas al nacer que requieren tratamiento ortésico son: parálisis cerebral, espina bifida, 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, estas 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, poliomielitis.

Las ortésis 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.

3.3.3 FACTORES A CONSIDERAR AL PRESCRIBIR UNA ORTESIS

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.

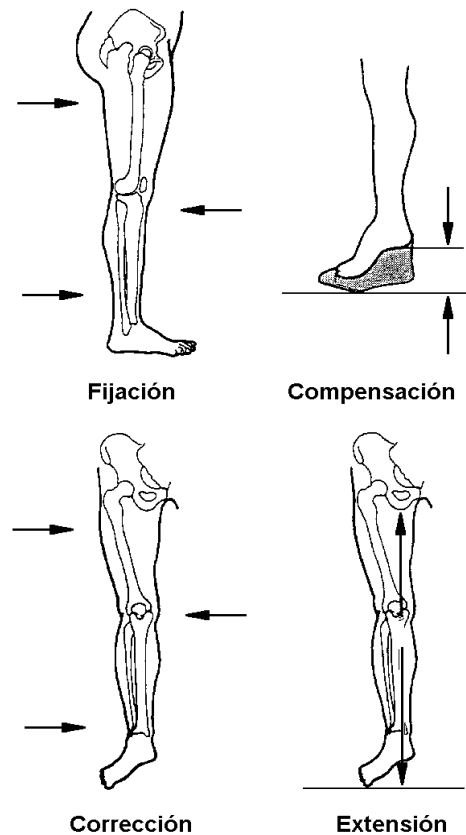
3.3.4 CLASIFICACION DE ORTESIS

Para las extremidades inferiores las denominamos de acuerdo a su función como:

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

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.

CAPITULO IV

METODO DE FABRICACION DEL KAFO

4.2 METODO DE FABRICACION

El método de fabricación del KAFO se ha realizado bajo el método de obtención de un molde negativo de yeso de la extremidad inferior. Para esta obtención es necesario seguir con los siguientes pasos:

4.1.1 EVALUACIÓN DE LA USUARIA:

Se debe tomar en cuenta la secuela de la patología en la usuaria, lo cual nos servirá para establecer los objetivos que se seguirán durante o a través del tratamiento.

4.1.2 TOMA DE MEDIDAS:

HERRAMIENTAS:

1. Cinta métrica
2. Calibrador
3. Lápiz indeleble
4. Media de nylon

Se toman en cuenta las siguientes prominencias óseas como referencia:

1. Trocánter mayor
2. Cóndilos femorales
3. Rodilla
4. Cabeza del peroné
5. Maléolos
6. Cabezas metatarsianas primera y quinta
7. Altura desde el piso hasta el perine

4.1.3 VENDAJE

Para proceder con el vendaje se coloca una media de nylon sobre la cual se marcan con el lápiz indeleble, los puntos óseos que servirán de referencia.

4.1.4 OBTENCIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

MATERIAL: venda de yeso

HERRAMIENTAS: Lápiz indeleble, Protector de polietileno, Navaja, Tijera para yeso, Depósito para agua.

Colocar un protector plástico en la parte anterior a lo largo de la pierna, se solicita al usuario que colabore sosteniendo el protector. Realizar un vendaje circular uniforme, se pasa una venda sobre la otra de arriba a bajo traslapándolas, tratando de no realizar una excesiva presión en diferentes zonas del miembro. Se toma en dos partes primero de la rodilla hacia caudal poniendo el tobillo a 90° y corrigiendo el valgo de talón; luego procedemos a vendar de la rodilla hacia craneal se le solicita al usuario que se acueste para su mejor manipulación.

Cuando haya fraguado el yeso se procede a cortar el molde de yeso, con la ayuda de una navaja, se corta el molde teniendo cuidado de no cortar al usuario.

Se debe confeccionar un molde, con las mayores correcciones posibles directamente en la toma de medida, respectado condiciones fisiológicas o patológicas; pues con esto nos ahorraremos un buen tiempo en la modificación del molde positivo.

Puede ser necesario cortar el negativo de yeso para corrección de la deformación y así lograr una post-corrección de partes no completamente corregidas en la toma de medida. La corrección final se hace siempre sobre el modelo positivo de yeso.

4.1.5 ALINEACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

Se debe respetar los siguientes parámetros (no siempre se utilizarán):

RODILLA	TOBILLO	PIE
Extensión total (180º) en una vista lateral	En una vista lateral en posición neutra	En una vista anterior si existe o no inversión o eversión del antepié
Presencia o ausencia de varo o valgo fisiológico o estructurado en una vista anterior	En una vista anterior valgo fisiológico o estructurado	En una vista anterior si existe rotación interna o externa del mismo

4.1.6 ELABORACION DEL POSITIVO:

MATERIAL: yeso calcinado

Ya realizadas las correcciones necesarias y los parámetros que se deben de considerar en la fabricación del molde negativo, proceder a sellarlo con venda de yeso

y a elaborar una mezcla de yeso calcinado y agua, tratando de obtener una mezcla homogénea, ni muy seca o muy húmeda para que al momento de trabajar en el molde positivo no exista complicación al rectificar el molde. Se procede al vaciado del molde, tratando de no deformarlo en el momento del vaciado; después de haber realizado el vaciado se debe dejar reposar hasta que la reacción química que se da en el yeso haya terminado. Por lo general es alrededor de unos veinte a treinta minutos de reposo; es recomendable revisar la temperatura del molde pues la reacción produce calor y si se corta antes de la finalización de la reacción se proporcionará un yeso demasiado pastoso el cual es difícil de trabajar.

4.1.7 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO:

HERRAMIENTAS: Escofina media caña y redonda, taza para yeso, baja lengua, cedazo para pulir, cinta métrica, hoja de medida, cuchilla.

Luego de obtener el molde positivo, se procede a la rectificación del molde confirmando las diferentes medidas y zonas marcadas para corroborar si existe alguna diferencia, se trata de dejar las medidas lo más aproximadas posibles a las medidas tomadas. Con la ayuda de las escofinas se eliminan las irregularidades y se añade yeso en las prominencias óseas en las cuales se quiera evitar presión como lo son los maleolos, rectificar la planta del pie con el fin de lograr que la superficie del talón sea paralela al punto de rodaje del pie, se aumenta yeso y se eleva la zona de los dedos a partir de un punto de rodación de 5 a 10mm. Al concluir la modificación del molde positivo se debe de revisar las medidas tomadas y pulir el molde con cedazo.

4.1.8 ALINEACIÓN DEL MOLDE POSITIVO:

VISTAS	MUSLO	RODILLA	TOBILLO	PIE
Anterior	Parte proximal: 50% medial y 50%	Al centro	Al centro	Entre el primero y segundo dedo

	lateral.			
Posterior	Parte proximal: 50% medial y 50% lateral.	Al centro de la fosa poplitea	Mitad del tendón de Aquiles	Centro del talón
Lateral o sagital	Trocánter: 50% medial y 50% lateral.	40% anterior 60% posterior	Ligerament e por delante del maléolo lateral	Debe pasar ligeramente por delante del maléolo lateral.

Esta alineación se efectúa después de realizar la modificación del molde para revisar las correcciones realizadas, colocar el molde en una caja de alineación junto con el alza compensatoria tomando en cuenta los parámetros ya mencionados buscando que las correcciones sean las más anatómico posible, el punto de compromiso para la articulación mecánica de rodilla; se establece con una horizontal que corta el plano sagital 20mm arriba de la superficie articular, donde el punto de plomada se ubica 60% anterior y 40% posterior luego se transfiere esta distancia a la vista lateral de la rodilla en el molde positivo.

4.1.9 TERMOCONFORMADO DEL MOLDE POSITIVO:

MATERIALES: Polipropileno de 5mm, media de nylon, talco, silicón.
HERRAMIENTAS: Cinta métrica, caladora, guantes, teflón, tijera, sierra para cortar polipropileno.

Para proceder al termoconformado del molde positivo se toma la medida circunferencial mayor proximal y mayor distal, se agregan a cada una 2cm, se colocan las medidas sobre el plástico (polipropileno), se limpia el teflón. Se coloca el plástico sobre el teflón y se introduce al horno (previamente calentado a una temperatura aproximada de 180° centígrados) aproximadamente de 10 a 15 minutos, se procede a revisar el plástico cuando el mismo alcanza su punto vítreo, que es el punto en el cual el plástico adquiere la propiedad para poder adaptarse a la superficie del molde. Se

toma el plástico de los extremos y se coloca sobre el molde uniendo los extremos, se abre la válvula de succión la cual sirve para que el plástico tome la forma del molde positivo.

4.1.10 ADAPTACIÓN DE BARRAS:

Con la ayuda de un par de grifas se procede a la adaptación de las barras en el molde tomando en cuenta que el eje articular de las barras coincida con el eje mecánico de la articulación de rodilla el cual se encuentra aproximadamente a 2cm arriba de la línea Interarticular.

Las barras están ubicadas exactamente en la línea media interna y externa, al nivel del muslo llegan aproximadamente a los tres tercios de distancia que hay entre el centro de la articulación y el borde proximal de la ortésis y tres tercios distalmente, de la distancia que hay de la articulación mecánica al maléolo medial. Con la ayuda de las grifas conseguirá que las barras se asienten a lo largo del molde para dar un control medio lateral de la ortésis cuidando que las articulaciones estén paralelas entre si a nivel de la rodilla. Una vez conformadas las articulaciones, se hacen perforaciones en los extremos y centros de las barras, se fijan al polipropileno por medio de tornillos para realizar la prueba.



4.1.11 DISEÑO DEL APARATO

El diseño y fabricación de una ortésis para la extremidad inferior no debe orientarse solamente por el estado de la deformidad.

Debe tener en cuenta como metas, las relaciones estáticas y dinámicas normales, si no se considera prioritariamente esta meta, una ortésis puede llegar a constituirse en un cuerpo extraño, que más bien agrava la deformidad en vez de aliviarla.

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

- Contacto estático-dinámico correcto entre el zapato y el piso.
- Congruencia amplia entre los ejes anatómicos y mecánicos.
- Ordenamiento horizontal del eje.
- Conformidad de forma y contorno de las estructuras ortéticas y anatómicas.

Para alcanzar estos objetivos es necesario orientarse por las características de las articulaciones anatómicas de la extremidad inferior. Para esto no hay establecido un modelo existen diferentes para brindar el mas indicado de acuerdo a la necesidad del usuario.

El diseño del KAFO que se estableció para la usuaria es de dos valvas una de muslo y una de pierna:

- Muslo: en el borde proximal, se dibuja la línea de corte a nivel del trocánter por debajo del glúteo y bajo la línea del periné el caso de la usuaria se le realizo un corte mas bajo para su mayor comodidad. En el borde distal arriba de la articulación mecánica de rodilla lo suficiente para permitir la flexión completa de rodilla.
- Pierna: debajo de la articulación mecánica de rodilla, cuidando que los tejidos blandos no queden atrapados entre los segmentos, la línea del tobillo delante de los maléolos; en el pie se corta detrás de las cabezas metatarsianas I y V, para no generar un área de presión.

4.1.12 CORTE DEL APARATO:

Se procede al corte del plástico. Esto se realiza con una herramienta especial para el corte (cast cutter) buscando un corte exacto en el diseño seleccionado. Después de hacer los cortes delimitados, se procede a pulir los bordes del plástico y se perforan los agujeros donde se fijan las barras con tornillos de prueba.

4.1.13 PARALELISMO DE BARRAS:

Posteriormente de haber realizado la adaptación, se verifica el punto de compromiso entre las barras. Decir que al momento de que las barras realicen un movimiento de flexión no exista una rotación en el segmento superior o inferior del aparato, verificando que los ejes de articulación mecánica estén a la misma altura al mismo tiempo que no este uno mas adelante que el otro y que se encuentre paralelos entre si (con la ayuda de las grifas y de un nivel de escuadra). Este paralelismo nos sirve para la congruencia articular de los ejes mecánicos de la articulación y anatómicos, para un desgaste uniforme.

4.1.14 AJUSTE DEL DISEÑO DEL APARATO:

En este momento se le solicita al usuario que se coloque el aparato y que exprese si se siente cómodo y evaluar si le esta funcionando el aparato realizado poniendo especial atención si hay puntos de presión, porque esto puede llegar a causar mayores complicaciones como úlceras, las cuales conducen a un problema mayor. Se revisa la altura, borde del periné, prominencias óseas, la articulación de la rodilla y la articulación mecánica. Luego se coloca el zapato, se le pide al usuario que se siente para verificar que la articulación mecánica flexione con la rodilla del usuario. Se le pide que camine al

usuario con el KAFO y se observa el alineamiento del aparato, después de 15 o 20 minutos, se le retira la ortésis y se examina la piel para detectar si hay zonas de presión.

4.1.15 ACABADOS DEL APARATO:

Posteriormente de haber realizado el chequeo del aparato con el usuario se procede a los acabados finales del aparato y toda la talabartería para la entrega del aparato que comprende el remachado de las barras y la fabricación de los cinchos de sujeción.

Se recomienda que al momento de remachar se tenga en cuenta el paralelismo de las barras para que no se pierda la congruencia articular.



4.1.16 ENTREGA DEL APARATO:

Confirmando que las correcciones realizadas y solicitándole al usuario que pruebe el aparato durante un tiempo, que si tiene alguna molestia que asista al técnico

responsable para que realice la correspondiente corrección que se pueda dar después de la entrega.

4.1.17 CUIDADOS DE LA ORTESIS

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

CAPITULO V

ANALISIS DE COSTOS DE ORTESIS TIPO

KAFO

5.1 COSTOS DE FABRICACION:

Los costos de fabricación de la Ortésis tipo KAFO son calculados en base a costos de: materia prima, costos de fabricación, mano de obra y costos indirectos.

5.2 DESCRIPCION DE COSTOS DE MATERIA PRIMA:

DESCRIPCION DE MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DOLARES	CANTIDAD UTILIZADA	TOTAL
venda de yeso de 6"	Unidad	\$2.50	3	\$7.50
yeso calcinado	Libras	\$0.15	25	\$3.75
Lamina de polipropileno de 5mm	Pliego de 1m x 2m	\$70.00	1/3 pliego	\$23.33
Barras de aluminio articuladas	Par	\$140.00	1	\$140.00
Velcro macho y hembra	Yardas	\$0.60	2	\$1.20
Webbing	Yarda	\$0.80	2	\$1.60
Remache de cobre de 4mm	Unidad	\$0.075	12	\$0.90
Remaches rápidos	Unidad	\$0.02	12	\$0.24
Hebillas	Unidad	\$0.20	3	\$0.60

Cuero	Pie	\$4.00	1	\$4.00
TOTAL DE COSTOS DE MATERIA PRIMA				\$182.22

5.3 DESCRIPCION DE COSTOS DE PRODUCCION

DESCRIPCION DE MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DOLARES	CANTIDAD UTILIZADA	TOTAL
Tubo galvanizado de ½"	Metro	\$1.82	1	\$1.82
Tornillos de prueba de 1/8x1"	Unidad	\$0.02	15	\$0.30
Tirro 2"	Unidad	\$2.50	1	\$2.50
Cedazo metálico grueso	Yarda	\$0.55	¼	\$0.14
Cedazo metálico fino	Yarda	\$0.55	¼	\$0.14
Talco simple	Libra	\$0.35	½	\$0.17
Lija 100	Pliego 21cm x 28 cm	\$2.00	1	\$2.00
Lija 1000	Pliego 21cm x 28 cm	\$2.00	1	\$2.00
Suela hule-espuma	Pliego 100cm x 80cm	\$15.00	¼	\$3.75
Pegamento de contacto	Frasco de 400g	\$1.50	1	\$1.50
Vaselina	Frasco de 400g	\$2.00	½	\$1.00
TOTAL DE COSTOS				\$15.32

5.4 DESCRIPCION DE COSTOS DE MANO DE OBRA:

Salario del técnico	\$489.28
Horas laboradas por mes	176
Salario por hora laborada	\$2.78
Horas efectivas para la fabricación del aparato	22h
Costo de mano de obra	\$61.16

Observación: el costo de la mano de obra se obtiene de multiplicar el salario por hora elaborada y horas efectivas de fabricación del aparato.

COSTOS DIRECTOS: costo de la mano de obra + costo de producción + costo de la mano de obra.

Costos directos \$182.22 + \$15.32 + \$61.16 = \$258.7

Los costos indirectos son el 115% de la mano de obra

$1.15 \times \$61.16 = 70.33$

COSTO TOTAL DE PRODUCCION = costos directos + los costos indirectos.

COSTO DIRECTO	=	Materia prima	\$182.22
		Costo de producción	\$ 15.32
		Costo de mano de obra	\$ 61.16
+ COSTOS INDIRECTOS =			<u>\$ 70.33</u>
COSTO TOTAL DE PRODUCCION			\$ 329.09

CAPITULO VI

CASO N° 2

PROTESIS TRANSTIBIAL

6. HISTORIA CLINICA

6.1 DATOS PERSONALES

Nombre del Usuario: Joel de Jesús Argeta
Edad: 30 años
Sexo: Masculino
Estado Civil: Acompañado
Domicilio: Col. Los Olivos pje. "A" calle las Américas, Santa Ana
Teléfono: 2487-7140
Ocupación: Digitador

6.2 DIAGNOSTICO

Amputación transtibial de miembro inferior derecho tercio proximal por trauma.

6.3 PRESENTE ENFERMEDAD

Usuario refiere que el día 18 de enero de 1989, jugaba con sus amigos en la vía férrea, estando allí pasó el tren y decidieron subirse, "cuando me subí, me deslice y quede inconsciente".

Fue atendido en el hospital San Juan de Dios de Santa Ana, en el cual se le realizó una amputación transtibial del miembro inferior derecho, no habiendo complicaciones fue dado de alta al mes. Recibió fisioterapia en el CRIO (Centro de Rehabilitación Integral de Occidente) de Santa Ana durante 4 meses hasta el 27 de agosto de 1989, la primera prótesis que ocupó fue una tipo pylon realizada en Junio de 1990, ha utilizado hasta la actualidad seis prótesis todas fabricadas en FUNTER (Fundación Teletón Pro Rehabilitación).

6.4 ANTECEDENTES PERSONALES

Vitíligo

6.5 ANTECEDENTES SOCIOECONOMICOS

Trabaja actualmente de digitador y así cubre las necesidades de su hogar.

6.6 EXAMEN FISICO

Usuario físicamente saludable, no presenta secuelas de otras lesiones, la amputación es sana, no presenta dolor ni sensación de miembro fantasma, muñón de tercio proximal con 8 cm. de longitud, cicatriz distal y cicatriz retráctil (retracción de los bordes de la piel) por el crecimiento óseo de tibia y peroné pues la diáfisis todavía estaba en crecimiento al momento de la amputación, presentando ulceraciones en la parte del cóndilo femoral medial, a nivel del tendón rotuliano y en la fosa poplítea causadas por el uso de la prótesis ya deteriorada.

La sensibilidad se encuentra conservada y sus ligamentos estables.

6.7 EXAMEN MUSCULAR Y ARTICULAR

Ambos miembros inferiores (izquierdo y muñón) presentan una fuerza muscular de 5 y todos sus arcos de movimientos completos.

6.8 TRATAMIENTO PROTESICO

Se le elaborara una prótesis transtibial con las siguientes características:

- Prótesis transtibial derecha tipo PTB, exoesqueletica, endosocket o cuenca suave, con maga de neoprene y pie tipo SACH.



CAPITULO VII

MARCO TEORICO

7.1 AMPUTACIONES

7.1.1 DEFINICION

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 más idóneo.

7.1.2 CAUSAS DE AMPUTACION

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 (parálisis).

7.1.3 INICIDENCIA

- En un 90% de las amputaciones adquiridas, son unilaterales.

- 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, vías férreas, etc.)

7.1.4 NIVELES DE AMPUTACION

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

AMPUTACIONES TRANSFEMORALES:

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

DESARTICULACION DE CADERA

AMPUTACIONES ALTAS DE PELVIS:

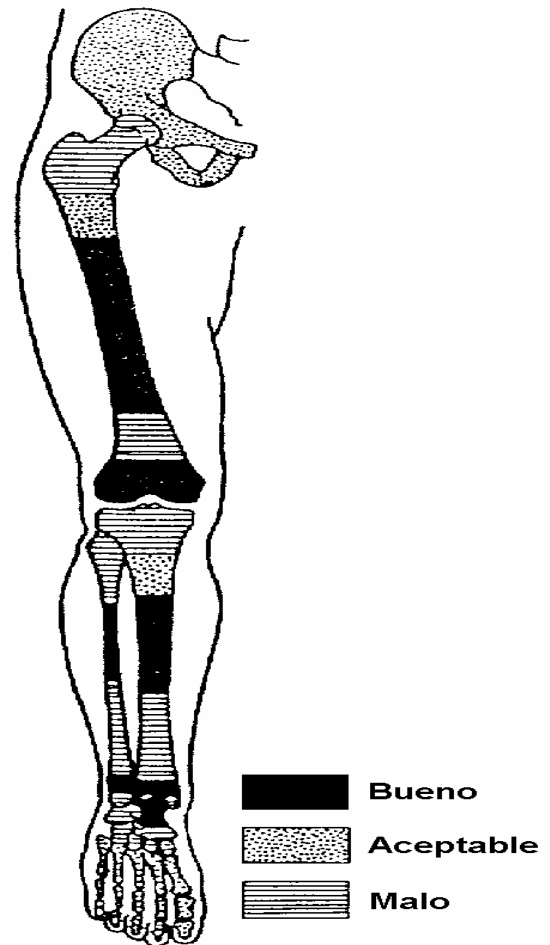
- Amputación de la mitad de la pelvis (hemipelvectomía).
- Amputación de la mitad del cuerpo (hemicorporectomía).

7.1.5 COMPLICACIONES:

- Sobrecrecimiento del extremo del hueso más común en húmero, peroné, tibia y fémur esto se da si aun hay posibilidad de crecimiento óseo.
- 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.

7.1.6 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 fracaso, sin embargo el lado reconstructivo de la cirugía de amputación, siempre debe ser considerado.



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.

7.2 LOS OBJETIVOS DE LA AMPUTACION 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 mioplastía).
4. Apropiado tratamiento del hueso.
5. Restauración de la vida, a través de la rehabilitación y el reemplazo mediante una prótesis.

La mitad 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 dependiendo la altura del usuario.

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.

7.3 PROCESO DE REHABILITACION

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:

7.3.1 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 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.

7.3.2 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.
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.

7.3.3 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.

7.4 PROTESIS TRANSTIBIAL

Las prótesis, en la ortopedia técnica son construcciones que sirven para reemplazar la función y la imagen normal de un miembro amputado.

7.4.1 CONDICIONES A LAS QUE ESTA SUJETA UNA PROTESIS

Condiciones fisiológicas:

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

Entre los datos fisiológicos que influyen sobre la prescripción general protésica 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).

- 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, presión, flexión, torsión y momento de rotación a las que los componentes protésicos están sometidos.

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

Las condiciones escogidas equivalen a las condiciones reales de vida del paciente o mayores en un porcentaje de seguridad. De esta manera se examinan las condiciones mecánicas (valores límites de carga, resistencia a corto plazo y de carga continua, desgaste, etc.) y los resultados se trasladan a la construcción.

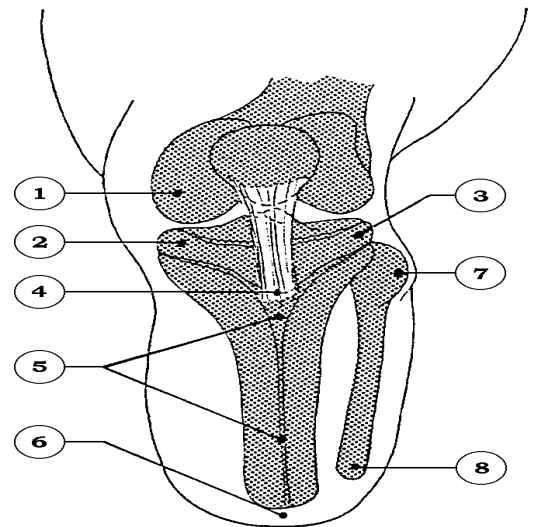
La cuenca de la prótesis debe de satisfacer ciertos objetivos básicos:

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

7.4.2 ZONAS DE DESCARGA DE UNA PROTESIS

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

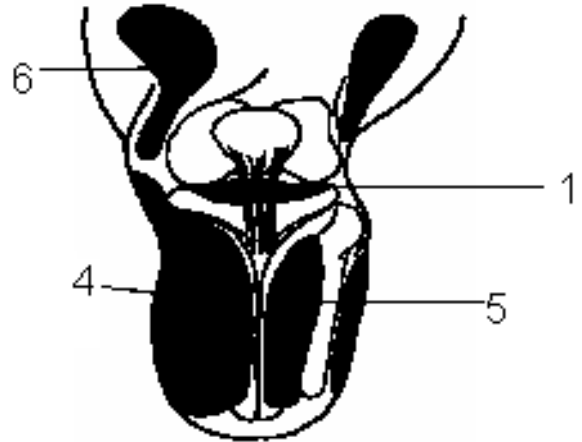


1. Borde del cóndilo medial del fémur. Este sólo se puede sentir cuando la rodilla está flexionada, normalmente no molesta, ya que no sobresale. Debido a que los amputados pasan mucho tiempo sentados.
2. Tuberosidad medial de la tibia. Esta es menos protuberante que la externa. En algunos usuarios sin embargo se debe tomar en cuenta.
3. Tuberosidad lateral de la tibia. Esta es sensible notoriamente en casi todos los usuarios 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.

7.4.3 ZONAS DE CARGA DE UNA PROTESIS

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) Tendón rotuliano.
- 2) Cara posterior del muñón.
- 3) Fosa poplítea.
- 4) Cara medial de la tibia.
- 5) Superficie interósea entre tibia y peroné.
- 6) Cóndilo medial femoral
- 7) Superficie posterior de cóndilo medial femoral (en prótesis supracondileas)



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 soporta presión pero no en sus inserciones. La prótesis PTB 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 verá 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.

7.4.5 ALINEACION 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.

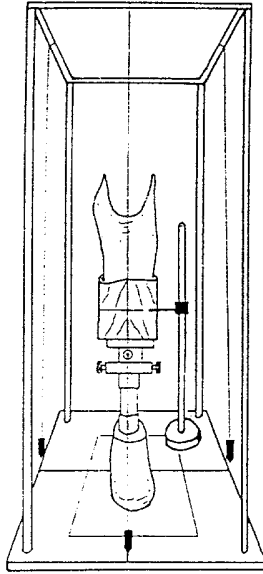
7.4.6 ALINEACION DE BANCO

La vertical anterior divide la cavidad de la rótula de la prótesis transtibial, casi simétricamente en una mitad medial y otra lateral.

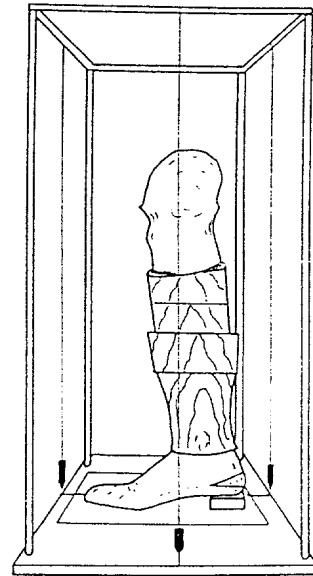
El en pie, la línea vertical se proyecta a través del centro del primer dedo del pie protésico o en el espacio del primero y el segundo dedo.

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 el 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 1cm por delante del tercio posterior.

7.4.7 DIVISION DE LAS PROTESIS SEGUN DISEÑO DE LA CUENCA

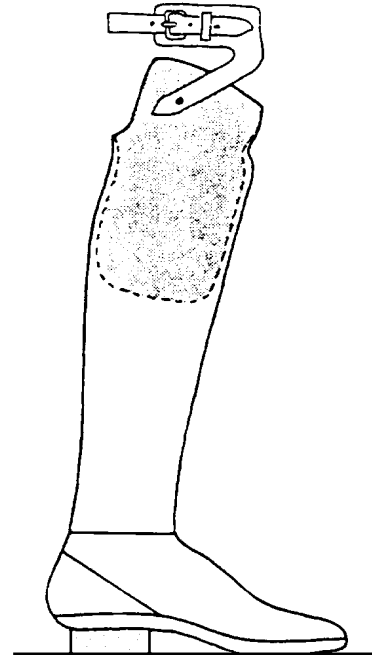
- PTB (PATELA-TENDON-BEARING)
- KBM (KONDYLEN-BETTUNG-MÜNSTER)
- PTS (PROTESIS TRANSTIBIAL SUPRACONDILEA)
- PTK (PROTESIS TIBIAL KEGEL)

PROTESIS PTB (PATELA-TENDON-BEARING)

Su criterio esencial es la carga del tendón patelar. Evitar deslizamientos en la fase del balanceo, la cuenca es fijado 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 la cuenca.

La prótesis PTB fue la precursora de todas las prótesis subsiguientes transtibiales.



Si 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 de la fosa poplítea.

- 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 cuanca será realizado por medio de un cincho de cuero.

PROTESIS KBM (KONDYLEN-BETTUNG-MÜNSTER)

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

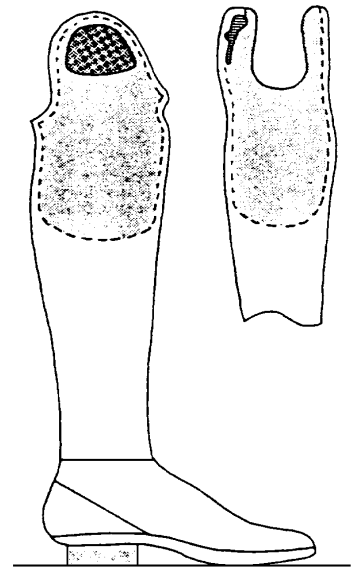
Consta de una cuenca interior blando y una cuenca exterior duro, similar a la PTB. Se diferencia de la anterior solamente en la parte alta de la cuenca.

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.

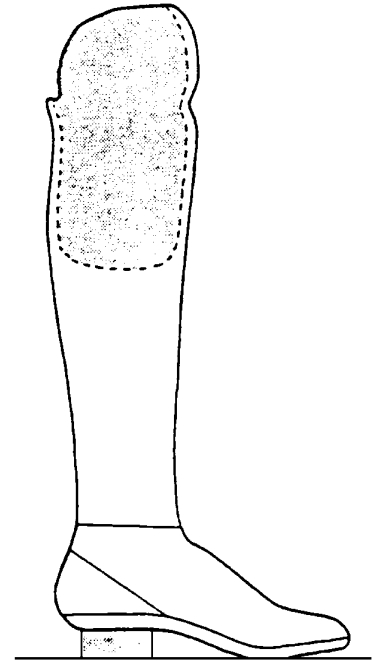
3. Esta forma de suspensión de la prótesis ha sido introducida y se conoce ahora internacionalmente bajo el concepto de “apoyo supracondilar”.



PROTESIS PTS (PROTESIS TIBIAL SUPRACONDILEA)

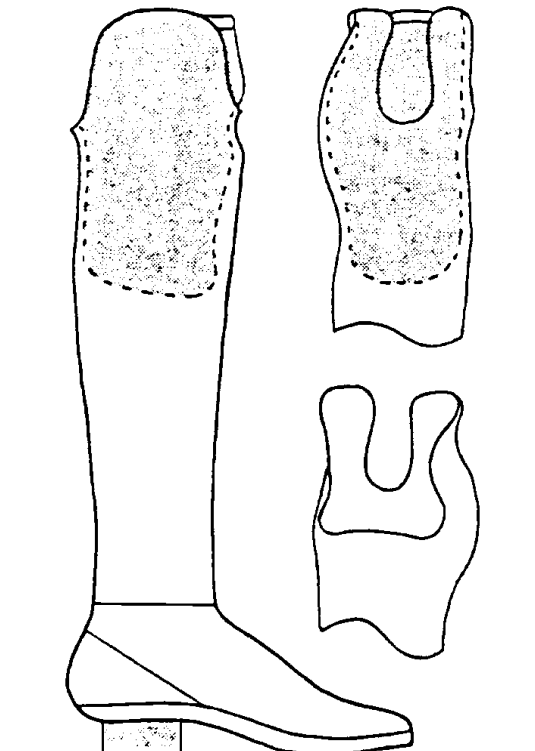
Igual que la KBM, la cuenca envuelve los cóndilos. La diferencia está en el involucramiento completo de la rótula para la sujeción de la prótesis. Este produce una limitación de extensión en el tendón del cuádriceps. La prótesis PTS,

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.



PROTESIS PTK (PROTESIS 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.



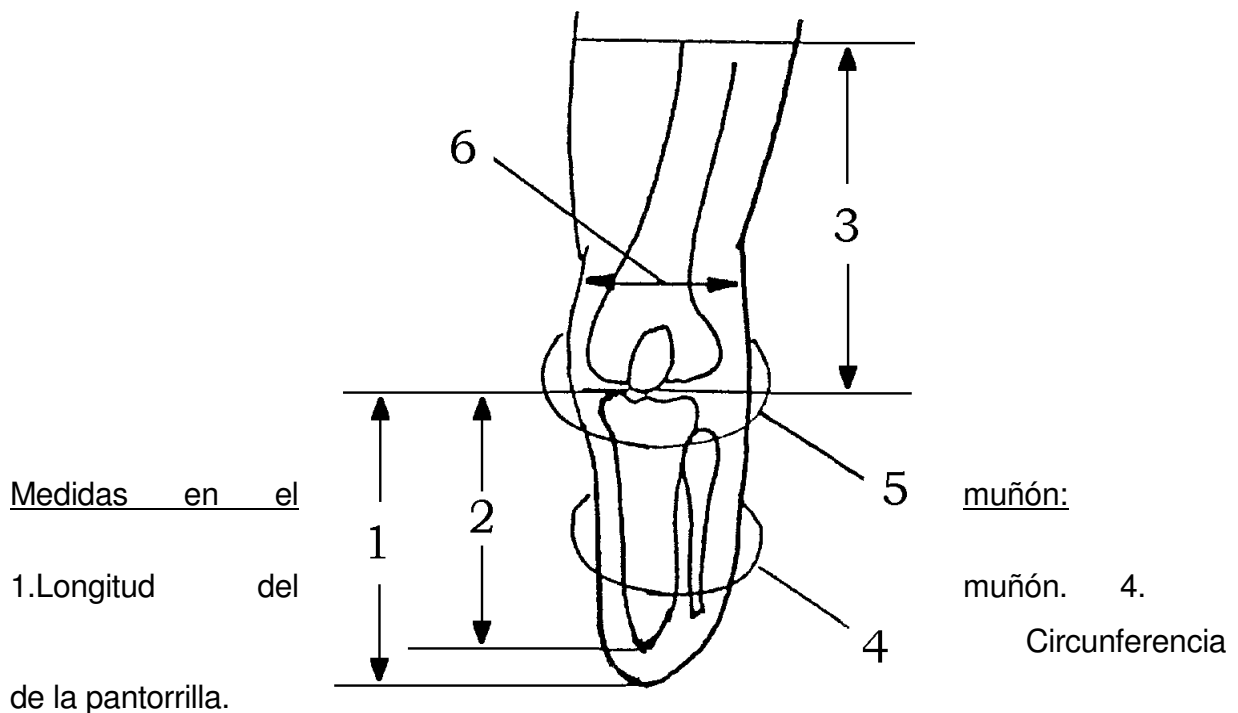
CAPITULO VIII

METODO DE ELABORACION DE PROTESIS
TRANSTIBIAL

8.1 PROCESO DE ELABORACION

8.1.1 TECNICA 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 de yeso muy exacta, que es válida para todos los tipos de prótesis transtibiales. 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.

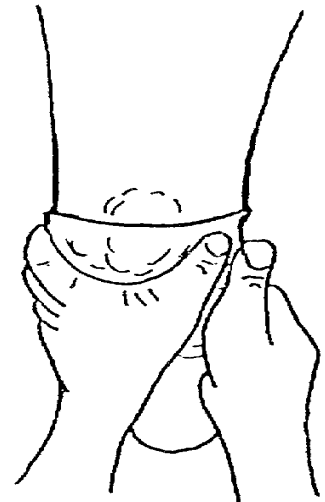


También se deben de tomar medidas circunferenciales de la pierna contralateral para la realización de la cosmética de la prótesis.

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.

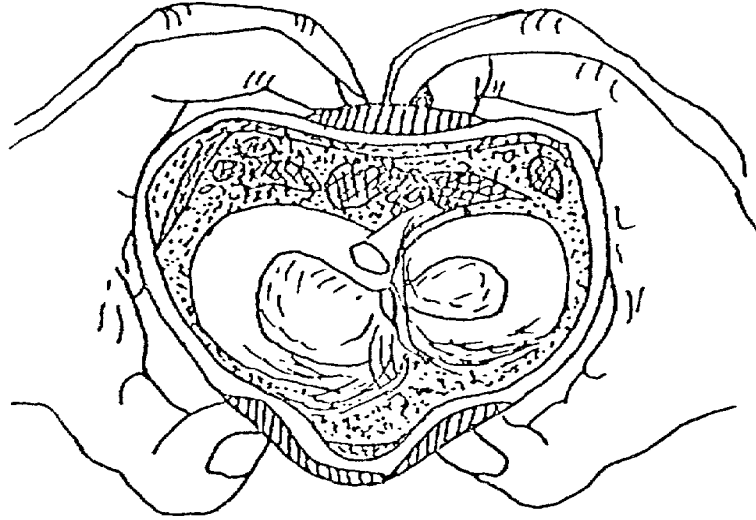
Se debe de aislar el muñón con una media de nylon para que la venda de yeso no se fije al muñón y sobre esta marcar los puntos de referencia y zonas de descarga del muñón.

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 empinada 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 poniendo el muñón en extensión completa y se quita el negativo.



Vista superior de molde negativo. Forma adecuada de posición de las manos al tomar un molde transtibial

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.



8.1.2 OBTENCION 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.

8.1.3 MODIFICACION 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 más 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.

8.1.4 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 y no en la rótula o en la tibia.
- 3 . Si la caja posterior al momento de flexionar el muñón es lo suficientemente amplia como para no causar presiones y limitar la flexión.

8.1.5 ELABORACION 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 a un extremola circunferencia menor mas 2cm y al otro extremo la cicunferencia mayor mas 2cm. 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 lá 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) en este caso si se utilizo doble colchón distal por la cicatriz del usuario.

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

Vista antero-posterior: el varo fisiológico (5º de aducción)

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



8.1.6 LAMINADO DE CUENCA.

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

- PVA (polivinil acetato)
- Cinta aislante
- Stoquinete de 3"
- Felpa
- Resina
- Talco
- Catalizador
- Pigmento

1. colocar un gorro de PVA y luego la primer bolsa

2. Luego el gorro de felpa

3. Colocar tres capas de stoquinete, fibra de vidrio y otras tres capas de stoquinete.

4. Seguidamente colocar la segunda bolsa de PVA

5. Una vez colocada la bolsa sujetar a la base de la prensa y fijar con cinta aislante al sistema de succión.

6. En el extremo proximal de la bolsa coloque un embudo para poder introducir con más facilidad la resina.

7. Utilizar tiras de stoquinete para distribuir la resina.

8. Colocar talco con el fin d deslizar mejor las tiras de stoquinete sobre la bolsa de PVA.

9. Pesar la cantidad de resina que iba a utilizar en un vaso de cartón acerado y agregué el 2% de catalizador y pigmento, mezclar y depositarla en el interior de la bolsa de PVA.

10. Distribuir uniformemente la resina sobre toda la superficie del molde

11. Dar un masaje al molde para evitar acumulaciones de resina y de aire

12. Luego cortar los bordes de la cuenca con la sierra para retirarlo del molde

13. Pulir los bordes



8.1.7 ALINEACION DE BANCO

Esta consiste en las diferentes líneas de carga que se tienen en el cuerpo humano y se toma como línea de referencia 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.

Línea de Plomada anterior:

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



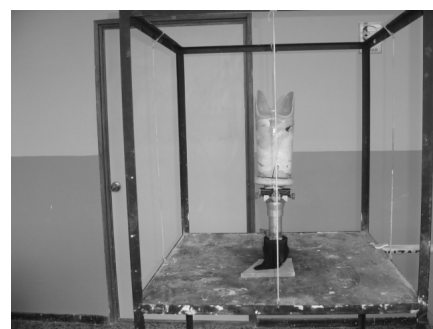
Línea de plomada sagital o lateral:

1. Se divide la cuenca en 50% - 50% a nivel del tendón rotuliano.
2. Se divide al pie en tercios, se toma el tercio posterior y se adelanta un centímetro



Línea de plomada posterior:

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



8.1.8 ALINEACION ESTATICA

Esta sirve para determinar si las medidas tomadas en la elaboración de nuestra cuenca protésica están bien, además determinamos como se encuentra la altura de la prótesis, con respecto a la pierna sana. Sirve además para determinar si las zonas de presión que se liberaron tales como la caja de liberación de los tendones de los músculos de la pata de ganso. 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 poplíteas, así como los tendones encargados de realizar la flexión de la rodilla.

8.1.9 ALINEACION DINAMICA

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. Para la realización de este paso se utilizo un alienador el cual nos permitirá hacer las correcciones necesarias antes de proceder a realizar la cosmética y acabado final de la prótesis

En la vista frontal observé en mi usuario:

- Inclinación lateral del tronco: costumbre del usuario (no siempre lo hacia)
- Aumento en la base de sustentación: se desplazo medialmente el pie.
- Marcha en abducción: la prótesis estaba muy larga, se le bajo la altura
- Elevación de la pelvis: se le bajo altura a la prótesis

En la vista sagital observé:

- Asimetría de los pasos: temor o inseguridad del usuario.
- Asimetría en el movimiento de los brazos: costumbre de usuario

8.1.10 TRANSFERENCIA DE LA PROTESIS

Después de la alineación dinámica se procede a transferir la prótesis teniendo cuidado que la alineación no se mueva, se realiza por medio de un transferidor en el cual se coloca la prótesis sin el pie fijándola con el mismo perno del pie.

Ya colocada la prótesis en el transferidor se realizan varias marcas para no perder la alineación al mismo tiempo se marca la altura en el transferidor. Luego se coloca papel de diario más o menos a la mitad de la cuenca y el resto se vacía con una mezcla de yeso se le coloca un tubo para poder fijarla; también en el tubo se pueden hacer marcas para no perder altura y alineación.

Se procede a remover el alineador cortando entre su base y la de la cuenca haciendo un corte preciso, luego se coloca el bloque de tobillo en lugar del alineador.

8.1.11 COSMETICA

Después de la realización de la transferencia se procede a realizar un cono con un cartón rodeando la prótesis para vaciarla con espuma de poliuretano dando el tiempo necesario para que esta haga reacción se procede a darle la forma a la pierna según las medidas de la pierna contra lateral del usuario sin perder la forma anatómica.

8.1.12 LAMINACION FINAL

Se procede a la laminación final colocando fibra de vidrio en el tobillo y parte del apoyo patelar, luego se le colocan dos capas de stokinete y la ultima bolsa de PVA, se vacía la resina y se distribuye uniformemente.

8.1.13 RECOMENDACIONES

Se aconseja que durante los primeros días de uso de la prótesis se adapte a ella progresivamente.

No utilizar cremas, lociones o polvos entre la prótesis y el muñón, ya que puede causar maceraciones favoreciendo así la formación de heridas y ulceraciones; en caso de utilizarlas, comprobar su completa absorción por la piel del muñón.

Rutina de higiene

1. El aseo del muñón debe hacerse simplemente con el uso de agua y jabón.
2. Puede ser útil el empleo de jabones neutros cuando la piel es especialmente sensible.
3. Los jabones antisépticos ayudan a curar las infecciones menores de la piel.
4. El lavado del muñón debe hacerse diariamente.
5. En las zonas tropicales el exceso de calor y humedad pueden aumentar los problemas de la piel del muñón y para evitarse deben extremarse las medidas de higiene lavándose con más frecuencia el muñón y si esto no fuese posible, por lo menos deben secarse frecuentemente la piel y el socket.
6. Debe ventilar la prótesis por las noches.
7. lavar el socket con agua y con jabón por lo menos una vez por semana

CUIDADOS DE LA PROTESIS.

En cuanto a los cuidados de la prótesis debemos recomendar evitar someter la prótesis a fuentes de calor elevadas, por el riesgo de inflamabilidad de los materiales empleados en su confección; así como también la posibilidad de la deformación de la prótesis.

Ante el deterioro o problema con la prótesis, debe ser consultado con el técnico que ha elaborado la prótesis, pues el tiene el conocimiento necesario para hacer el debido ajuste o resolución del problema. Mientras no se solucione el problema se aconseja no utilizar la prótesis.



CAPITULO IX

ANALISIS DE COSTOS DE PROTESIS
EXOESQUELETICA

9.1 ANALISIS DE COSTOS DE PROTESIS TRANSTIBIAL

Los costos de fabricación de la prótesis transtibial son calculados en base a los costos de la materia prima, costos de fabricación, mano de obra y costos indirectos

9.2 DESCRIPCION DE COSTOS DE MATERIA PRIMA

DESCRIPCION DE MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DOLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DOLARES		\$88.30
Venda de yeso de 6"	Unidad	\$2.50	2	\$5.00		
Yeso calcinado	Libras	\$0.15	10	\$1.50		
Lamina de polipropileno de 5mm	1 pliego de 2 x 1Mts.	\$70.0	1/8 de pliego	\$8.75		
Stoquinete de nylon de 3"	Rollo de 25 yardas	37.33	4 yardas	\$5.96		
felpa	pulgada	\$0.01	25x15pulg	\$3.75		
Bolsas de PVA	unidad	\$2.03	3	\$6.09		
resina	galón	\$14.90	1/2	\$7.45		
Fibra de vidrio	pulgadas	\$0.01	108pulg	\$1.08		
Espuma de poliuretano A	4.6kg	\$20.42	75g	\$1.12		
Pie protésico	unidad	\$30.00	1	\$30.00		
Bloque de tobillo	unidad	\$17.66	1	\$17.60	1	\$17.66

9.3 DESCRIPCION COSTOS DE PRODUCCION

DESCRIPCION	UNIDAD DE	VALOR	CANTIDAD	COSTO EN
-------------	-----------	-------	----------	----------

DE MATERIAL	MEDIDA	UNITARIO EN DOLARES	UTILIZADA	DOLARES
Tubo galvanizado de ½ “	metro	\$1.82	1	\$1.82
Tirro de 2”	unidad	\$2.00	1/2	\$1.00
Pegamento	Galón 4.6 Kg	\$8.23	150gr	\$0.15
Cedazo metálico grueso	Yarda	\$0.55	¼	\$0.15
Cedazo metálico fino	Yarda	\$0.55	¼	\$0.15
Cinta aislante	Rollo	\$0.75	1	\$0.75
Lija 100	Pliego	\$1.75	1	\$1.75
Lija 1000	Pliego	\$1.75	1	\$1.75
Perno para pie	unidad	\$1.24	1	\$1.24
Arandela 3/8	unidad	\$0.25	1	\$0.25
Total				\$9.01

9.4 DESCRIPCION DE COSTOS DE MANO DE OBRA:

Salario del técnico	\$489.28
Horas laboradas por mes	176 horas
Horas efectivas para fabricación del aparato	22 horas
Salario por hora laborada	\$2.78
Costo de mano de obra	\$61.16

Observación: el costo de la mano de obra se obtiene de multiplicar el salario por hora elaborada y horas efectivas de fabricación del aparato.

COSTOS DIRECTOS: costo de la materia prima + costo de producción + costo de la mano de obra.

$$\text{Costos directos} = \$88.30 + \$9.01 + \$61.16 = \$158.47$$

Los costos indirectos son el 115% de la mano de obra

$$1.15 \times \$61.16 = 70.33$$

COSTO TOTAL DE PRODUCCION = costos directos + los costos indirectos.

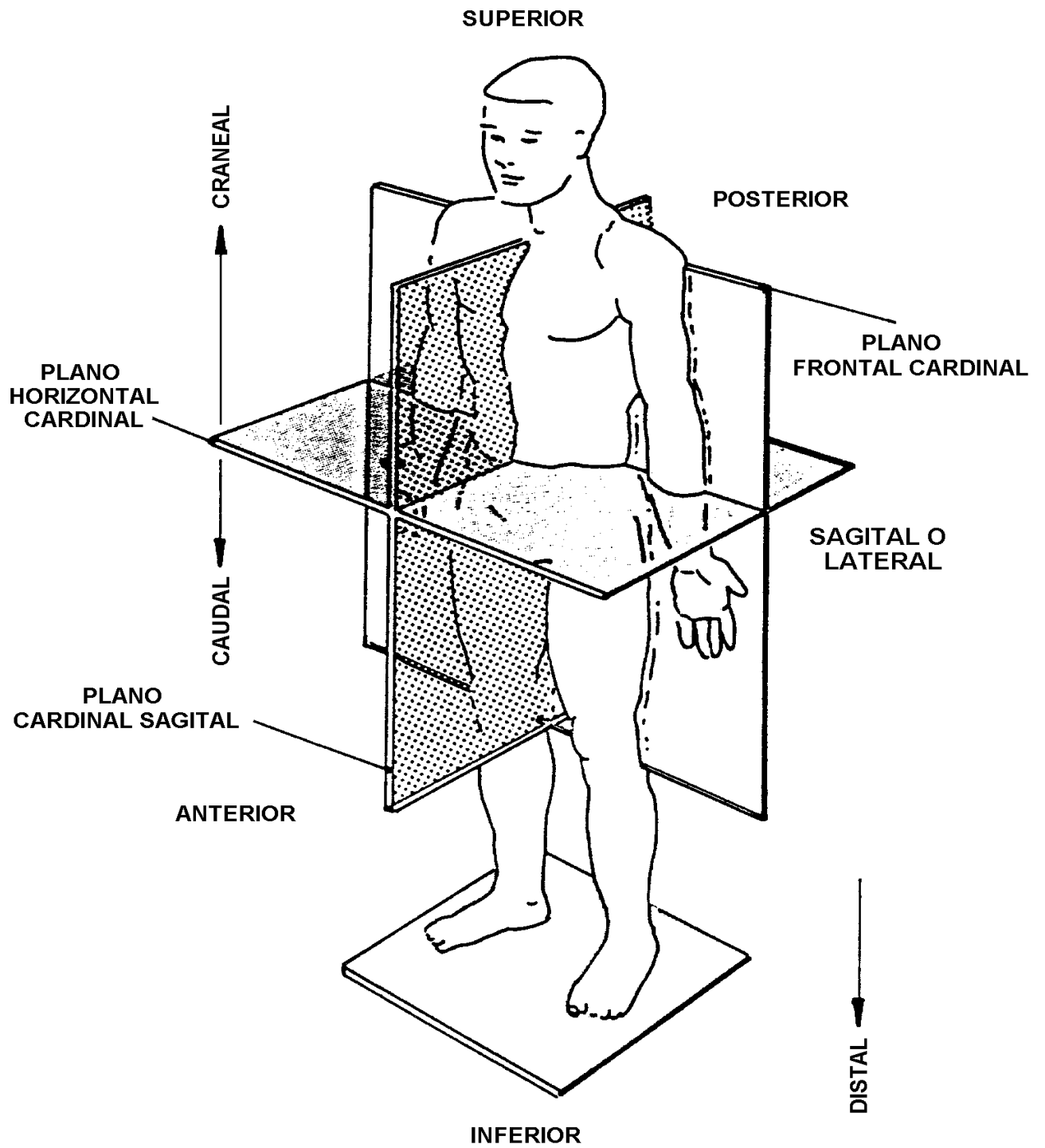
COSTO DIRECTO	=	Materia prima	\$88.30
		Costo de producción	\$ 9.01
		Costo de mano de obra	\$ 61.16
+ COSTOS INDIRECTOS	=		\$ 70.33
COSTO TOTAL DE PRODUCCION			\$ 228.80

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 o 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

PLANOS Y EJES CORPORALES



CLASIFICACION PARA LA MEDICION 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 (vestigios)

0: Parálítico

GLOSARIO

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

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

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

ANTAGONISTA: 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.

BIOMECANICA: 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.

DIAGNOSTICO: 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.

ESTATICA: tratado de la fuerza en reposo.

FENOMENO DE 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.

GENU: rodilla.

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

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.

MECANICA: ciencia de las fuerzas y sus efectos.

MIEMBRO FANTASMA: sensación del miembro amputado.

MUÑON: segmento residual de un miembro amputado.

ORTESIS: mecanismos auxiliares técnicos ortopédicos para sustituir funciones.

USUARIO: individuo usuario de un servicio en salud.

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

PATOLOGIA: tratado de las enfermedades y sus consecuencias.

PIE PLANO: disminución del arco longitudinal del pie

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

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

PVA: polivinil acetato.

ROTACION: vuelta alrededor de un eje.

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

SIGNO DE BABINSKI: es una de las pruebas rápidas para diagnosticar la afección de la neurona motora superior.

SUCCION: sistema de suspensión que se obtiene por la acción de vacío al extraer el aire residual, mediante una válvula.

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

BIBLIOGRAFIA

- Biomecánica de Valencia. Guía de Uso y Prescripción de Productos Ortoprotesicos 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
- [http://images.google.com/imgres?
imgurl=http://www.postpoliomexico.org/Image5.gif&imgrefurl=http://www.postpoliomexico.org/Polio-
Postpolio.html&h=540&w=720&sz=91&hl=es&start=4&tbnid=xFkv35ttDXJ-
mM:&tbnh=105&tbnw=140&prev=/images%3Fq%3Dpoliomielitis%26gbv
%3D2%26svnum%3D10%26hl%3Des%26sa%3DG](http://images.google.com/imgres?imgurl=http://www.postpoliomexico.org/Image5.gif&imgrefurl=http://www.postpoliomexico.org/Polio-Postpolio.html&h=540&w=720&sz=91&hl=es&start=4&tbnid=xFkv35ttDXJ-mM:&tbnh=105&tbnw=140&prev=/images%3Fq%3Dpoliomielitis%26gbv%3D2%26svnum%3D10%26hl%3Des%26sa%3DG)