



FABRICACIÓN DE KAFO PARA SECUELA DE POLIOMIELITIS Y DE UNA
PRÓTESIS TIPO PTB EXOESQUELÉTICA.

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PREPARADO PARA
LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
TÉCNICO EN ORTÉSIS Y PRÓTESIS

PRESENTADO POR:
SONIA YOLANDA BONILLA HENRÍQUEZ

MARZO 2004

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA
UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR ING. FEDERICO HUGUET

SECRETARIO GENERAL
LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS
ING. VICTOR ARNOLDO CORNEJO

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN
TEC. GILBERTO ABARCA ZALDÍVAR

JURADO EXAMINADOR

ING. EVELIN MENA DE SERMEÑO
TEC. MARIO EUGENIO GUEVARA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

FABRICACIÓN DE KAFO PARA SECUELA DE POLIOMIELITIS Y DE UNA
PRÓTESIS TIPO PTB EXOESQUELÉTICA.

ING. EVELIN MENA DE SERMEÑO

JURADO

TEC. MARIO E. GUEVARA

JURADO

TEC. GILBERTO ABARCA ZALDÍVAR

ASESOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios Todopoderoso por ser mi guía e iluminarme con su sabiduría.

A mi madre, Ana Claribel Henríquez López con sumo agradecimiento, por brindarme su apoyo.

Agradezco a la Fundación Empresarial Para el Desarrollo Educativo (FEPADE); por financiarme parte de mis estudios.

A mi asesor : Tec. Gilberto Abarca Zaldívar por brindarme su apoyo y sus conocimientos para la realización de mi trabajo de graduación.

Y a todos mis familiares y amigos , en especial a los que me manifestaron su apoyo incondicional.

A todo el personal docente y administrativo que me colaboraron en todo mi proceso de formación académica.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS

1.1	OBJETIVO GENERAL	2
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.3	ALCANCES	3
1.4	LIMITACIONES	4

CAPÍTULO II

CASO I

HISTORIAL CLÍNICO

2.1	DATOS PERSONALES	7
2.2	DIAGNÓSTICO	7
2.3	HISTORIA CLÍNICA	7
2.4	EXAMEN FÍSICO.....	9
2.4.1	MEDIDA DE MIEMBROS INFERIORES.....	9
2.4.2.1	MEDIDA REAL	9
2.4.2.2	MEDIDA APARENTE	9
2.4.2.3	MEDIDAS CIRCUNFERENCIALES DEL MUSLO.....	9
2.4.3	VALORACIÓN MUSCULAR.....	10
2.4.3.1	CADERA.....	10
2.4.3.2	RODILLA.....	10
2.4.3.3	TOBILLO.....	10
2.4.4	MOVILIDAD ARTICULAR	11
2.4.4.1	CADERA.....	11
2.4.4.2	RODILLA.....	11
2.4.4.3	TOBILLO	11
2.4.5	LIGAMENTOS	12

2.4.6	POSTURA ...	12
2.4.7	EQUILIBRIO	12
2.4.8	MARCHA.....	12
2.4.9	SENSIBILIDAD.....	12
2.4.10	DOLOR.....	12

CAPÍTULO 3

MARCO TEÓRICO

3.1	POLIOMIELITIS	14
3.1.1	INTRODUCCIÓN	14
3.1.2	ETIOLOGÍA.....	15
3.1.3	INCIDENCIA.....	16
3.1.4	PATOGÉNIA.....	16
3.1.4.1	ETAPAS.....	16
3.1.5	CLASIFICACIÓN.....	17
3.1.5.1	LA INFECCIÓN ASINTOMÁTICA.....	16
3.1.5.2	LA POLIOMIELITIS ABORTIVA.....	17
3.1.5.3	LA FORMA PARALÍTICA.....	17
3.1.5.4	LA MENINGITIS ASÉPTICA.....	17
3.1.6	FACTORES DE RIESGO.....	17
3.1.7	EVOLUCIÓN.....	18
3.1.8	SIGNOS Y SÍNTOMAS.....	18
3.1.8.1	SIGNOS Y SÍNTOMAS DE MENOR IMPORTANCIA.....	18
3.1.9	DIAGNÓSTICO.....	19
3.1.10	PREVENCIÓN.....	19
3.1.11	SECUELAS POLIOMIELÍTICAS.....	20
3.1.12	DEFORMIDADES POSPOLIOMIELÍTICAS.....	20
3.1.13	TRATAMIENTO.....	20
3.2	SÍNDROME POSPOLIO.....	21
3.2.1	TEORÍAS DEL SÍNDROME POSPOLIOMIELÍTICO.....	21

3.2.2 DIAGNÓSTICO.....	23
3.2.3 TRATAMIENTO.....	23

CAPÍTULO 4

GENERALIDADES SOBRE LAS ORTÉISIS

4.1 ORTÉISIS.....	26
4.1.2 OBJETIVOS DEL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UNA ORTÉISIS.....	26
4.1.3 NOMENCLATURA DE LAS ORTÉISIS.....	26
4.1.4 FUNCIONES BIOMECÁNICAS.....	27
4.1.5 PRESCRIPCIÓN E INDICACIÓN.....	28
4.2 ORTÉISIS DE RODILLA, TOBILLO Y PIE (KAFO).....	28
4.2.1 INDICACIONES.....	28
4.2.2 DESCRIPCIÓN	29
4.2.3 PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS.....	30
4.2.4 SISTEMA DE TRES PUNTOS	30

CAPÍTULO 5

PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA ORTÉISIS TIPO KAFO

5.1 MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.....	32
5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA KAFO.....	33
5.2.1 TOMA DE MEDIDAS.....	33
5.2.2 PROCESO DE FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO.....	34
5.2.3 FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO.....	35
5.2.3.1 VACIADO DEL YESO.....	35
5.2.3.2 MODIFICACIÓN DEL POSITIVO.....	35
5.3 ALINEACIÓN DEL POSITIVO.....	36
5.4 TERMOCONFORMADO.....	37
5.5 DOBLADO DE BARRAS Y MONTAJE.....	38
5.6 PRUEBA DEL APARATO.....	39
5.7 ACABADO.....	39
5.8 RECOMENDACIONES PARA EL CUIDADO DEL KAFO.....	39

CAPÍTULO 6

COSTOS DE FABRICACIÓN DE ORTÉSIS TIPO KAFO

6.1 COSTO DIRECTO DE MATERIALES.....	41
6.1.1 COSTO DE MATERIA PRIMA.....	41
6.1.2 COSTO DE COMPONENTES.....	42
6.2 COSTO DE MANO DE OBRA.....	42
6.3 COSTOS INDIRECTOS.....	42
6.4 COSTO TOTAL DEL PRODUCTO.....	42

CAPÍTULO 7

CASO II

HISTORIAL CLÍNICO

7.1 DATOS PERSONALES.....	45
7.2 DIAGNÓSTICO.....	45
7.3 HISTORIA CLÍNICA.....	45
7.4 INSPECCIÓN.....	46
7.5 EXAMEN FÍSICO.....	46
7.5.1 VALORACIÓN MUSCULAR.....	46
7.5.1.1 CADERA.....	46
7.5.1.2 RODILLA.....	47
7.5.1.3 TOBILLO.....	47
7.5.2 MOVILIDAD ARTICULAR.....	47
7.5.2.1 CADERA.....	47
7.5.2.2 RODILLA.....	47
7.5.2.3 TOBILLO.....	48
7.5.3 MARCHA.....	48
7.5.4 POSTURA.....	48
7.5.5 SENCIBILIDAD.....	48
7.5.6 DOLOR.....	48

CAPÍTULO 8

MARCO TEÓRICO

8.1 DEFINICIÓN DE LA AMPUTACIÓN.....	50
8.2 CAUSAS DE LA AMPUTACIÓN.....	50
8.3 NIVELES DE AMPUTACIÓN.....	51
8.4 NOMENCLATURA DE LAS PRÓTESIS.....	52
8.5 INCIDENCIA.....	53
8.6 AMPUTACIONES TRANSTIBIALES.....	53
8.7 TÉCNICA QUIRÚRGICA PARA AMPUTACIONES TRANSTIBIALES.....	54
8.8 ETAPAS EMOCIONALES DESPUÉS DE UNA AMPUTACIÓN	56
8.9 REHABILITACIÓN.....	56
8.9.1 LOS OBJETIVOS QUE PERSIGUE LA REHABILITACIÓN.....	57
8.9.2 CUIDADOS QUE SE DEBEN TENER DESPUÉS DE UNA AMPUTACIÓN.....	58

CAPÍTULO 9

GENERALIDADES SOBRE LAS PRÓTESIS

9.1 PRÓTESIS	60
9.2 PROTÉTICA DE LA EXTREMIDAD INFERIOR.....	60
9.3 PRÓTESIS TRANSTIBIALES	62
9.3.1 DESCRIPCIÓN	62
9.3.2 BIOMECÁNICA DEL ALOJAMIENTO DEL MUÑÓN	63
9.3.3 ÁREAS DE DESCARGA.....	64
9.3.4 ÁREAS DE CARGA.....	64
9.4 CUENCA DE LAS PRÓTESIS TRANSTIBIALES.....	65

CAPÍTULO 10

PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA PRÓTESIS TIPO PTB

EXOESQUELÉTICA

10.1 MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.....	67
--	----

10.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA PRÓTESIS	
TIPO PTB.....	68
10.2.1 TOMA DE MEDIDAS.....	68
10.2.2 FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO.....	68
10.2.3 FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO.....	70
10.2.4 PRUEBA DE CHEQUEO.....	71
10.2.5 FABRICACIÓN DE ENDOSOCKET	71
10.2.6 FABRICACIÓN DE CUENCA DE RESINA.....	72
10.2.7 ADAPTACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA PRÓTESIS.....	72
10.2.8 ALINEACIÓN ESTÁTICA.....	73
10.2.9 ALINEACIÓN DINÁMICA.....	73
10.2.10 ACABADO FINAL.....	74
10.2.11 RECOMENDACIONES PARA EL CUIDADO DE LA PRÓTESIS	75

CAPÍTULO 11

COSTOS DE UNA PRÓTESIS TIPO PTB EXOESQUELÉTICA

11.1 COSTOS DE MATERIALES DIRECTOS.....	77
11.1.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA.....	77
11.1.2 COSTOS DE COMPONENTES.....	77
11.2 COSTOS DE MANO DE OBRA.....	78
11.3 COSTOS INDIRECTOS.....	78
11.4 COSTO TOTAL DEL PRODUCTO.....	78

ANEXOS.....	79
-------------	----

GLOSARIO.....	84
---------------	----

BIBLIOGRAFÍA.....	88
-------------------	----

I. INTRODUCCIÓN

La intención del presente es dar a conocer las experiencias y conocimientos adquiridos durante el periodo académico de la carrera de Técnico en Ortésis y Prótesis a todos aquellos que participan en la rehabilitación física de las personas con discapacidades músculo esquelética.

El trabajo consiste en exponer dos casos, el primero la fabricación de una ortésis Rodilla, Tobillo, Pie (KAFO) para un usuario que presenta secuelas de poliomielitis, y el segundo caso es una prótesis Transtibial tipo PTB exoesquelética para un usuario con amputación Transtibial de miembro inferior derecho.

El trabajo consta de varios capítulos, en ellos se especifican la historia clínica del usuario, estudio de la patología y una descripción detallada tanto para la elaboración de la ortésis y de la prótesis como el detalle de los costos para su fabricación.

CAPÍTULO 1

CAPÍTULO 1 DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Describir el proceso de evaluación clínica y fabricación de una ortésis tipo KAFO y una prótesis bajo rodilla tipo PTB orientados a una discapacidad específica.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar mediante la historia clínica y el examen funcional, el tratamiento ortésico y protésico adecuado para el usuario de acuerdo a las deficiencias presentadas.
- Medir el grado de aprendizaje obtenido durante el periodo de formación académica como ortesísta protesísta al describir el proceso de evaluación y fabricación de una ortésis tipo KAFO y una prótesis tipo PTB.
- Facilitar la rehabilitación del usuario al fabricarle una ortésis larga tipo KAFO.
- Mantener la visión de funcionalidad en la elaboración de una prótesis tipo PTB.
- Hacer un análisis de costos para la fabricación de una prótesis transtibial tipo PTB exoesqueletal.
- Detallar los costos de fabricación de una ortésis tipo KAFO

1.3 ALCANCES

Para conseguir estos logros se aplicó los conocimientos adquiridos durante la formación académica profesional.

Con el usuario Willians Ernesto Ramírez Sánchez se logró:

- Se evitó que la rodilla se flexionara al hacer el contacto del talón y en el apoyo medio de la marcha.
- Se consiguió una marcha sin asistencia de la mano y balanceo de los miembros superiores.
- Se logró compensar discrepancia de miembros inferiores.

En el usuario Marcial Arístides Barahona Navarrete se logró:

- Se logró la adaptación a un nuevo tipo de suspensión
- Corrección de la altura de prótesis.
- Se mejoró la marcha del usuario, sin presentar excesiva inclinación de la cadera y hombros.

1.4 LIMITACIONES

Falta de disponibilidad del paciente Willians Ernesto Ramírez Sánchez debido a exigencias del lugar donde trabaja, para presentarse a las citas requeridas para chequeo y prueba de la ortésis.

CAPÍTULO 2

CASO I

CAPÍTULO 2 HISTORIAL CLÍNICO

2.1 DATOS PERSONALES

NOMBRE: Willians Ernesto Ramírez Sánchez

EDAD: 24 años

SEXO: Masculino

FECHA DE NAC: 8 de febrero de 1980

PROCEDENCIA: San Salvador

ESTADO CIVIL: Soltero

DOMINANCIA: Izquierda

OCUPACIÓN: Empleado

TELÉFONO: 882-4722

DIRECCIÓN: Col. Santa Leonor pasaje Los Alpes casa # 78 Bis. San Marcos.

2.2 DIAGNÓSTICO: Secuela de poliomielitis en miembro inferior derecho.

2.3 HISTORIA CLÍNICA:

Usuario de 23 años sexo masculino, refiere “haber sufrido poliomielitis al año edad, por lo que fue llevado al Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom (HNNBB). El manifiesta que los médicos no le daban esperanzas que pudiera llegar a caminar, después que le dieron el alta en el HNNBB su madre le aplicaba remedios caseros hasta la edad de 5 años.

Posteriormente fue llevado al Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos (ISRI) para comenzar tratamiento de rehabilitación, recibiendo un tratamiento de terapia física durante un tiempo aproximado de 3 años, en el cual le mostraban a

la madre los ejercicios para que se los aplicara en casa, los cuales le aplicaban 2 veces al día (por la mañana y por la noche) cada mes estos ejercicios eran evaluados y cambiados.

A los 6 años le fue prescrito su primer ayuda ortésica, un AFO de polipropileno para su miembro inferior derecho con el cual deambulaba y le ayudó para incorporarse a las actividades de la vida diaria y comenzar sus estudios escolares. La usó durante 4 años.

Después a la edad de 10 años fue evaluado por el medico del (ISRI), quién reporta 1 cm. de acortamiento en su miembro inferior derecho y le prescribe un aparato largo metálico y zapatos ortopédicos el cuál usó hasta la edad de 13 a 14 años aproximadamente. En todo este tiempo no volvió a utilizar otro aparato ortopédico y refiere que no ha recibido ningún tratamiento quirúrgico.

A los 20 años comienza a trabajar como granjero, luego trabaja en Almacenes SIMAN en el departamento de oficinas cargando cajas y objetos pesados sintiendo molestias en el pie derecho, posteriormente entra a trabajar a la CORNUCOPIA donde se encuentra actualmente y se desenvuelve en el área de atención al publico.

El usuario manifiesta que mientras usó los aparatos ortopédicos no asistía su rodilla con la mano para caminar, al dejar de utilizarlos después de un tiempo comenzó a optar por ese apoyo debido a que no sentía seguridad y se caía seguido.

Luego a la edad de 21 años fue evaluado nuevamente en el ISRI, teniendo un acortamiento de 2 cm en miembro inferior derecho (1 cm más que antes) y le fue prescrito un KAFO con articulación bloqueada de rodilla y tobillo más compensación de altura, el cuál por razones económicas no pudo obtener por lo

que sigue deambulando sin aparato ortésico y apoyando con su mano sobre la rodilla derecha.

2.4 EXAMEN FÍSICO

2.4.1 MEDIDA DE MIEMBROS INFERIORES

2.4.2.1 Medida real: Es tomada desde la espina iliaca antero superior, hasta el borde inferior del maléolo interno.

2.4.2.2 Medida aparente: Es tomada desde el ombligo hasta el borde inferior del maléolo interno.

MIEMBRO	REAL	APARENTE
DERECHO	79	83
IZQUIERDO	81	86

2.4.2.3 MEDIDAS CIRCUNFERENCIALES DEL MUSLO

Esta medida nos sirve para comparar el miembro afectado con el sano y en un futuro controlar o monitorear si se presenta síndrome pospolio.

MIEMBRO	MEDIDA #1	MEDIDA #2	MEDIDA #3
DERECHO	32.5	35.5	38
IZQUIERDO	38.4	44	49.3

Nota: estas medidas fueron tomadas con referencia del borde superior de la rótula cada 10 cm.

2.4.3 VALORACIÓN MUSCULAR

2.4.3.1 CADERA

GRUPO MUSCULAR	DERECHO	IZQUIERDO
Flexores	2	5
Extensores	3	5
Abductores	3	5
Aductores	3	5
Rotadores internos	2	5
Rotadores externos	2	5

2.4.3.2 RODILLA

GRUPO MUSCULAR	DERECHO	IZQUIERDO
Flexores	4	5
Extensores	2	5

2.4.3.3 TOBILLO

GRUPO MUSCULAR	DERECHO	IZQUIERDO
Dorsiflexores	4	5
Plantiflexores	4	5
Evertores	4	5
Invertores	3	5

2.4.4 MOVILIDAD ARTICULAR.

La movilidad articular fue evaluada de forma activa.

2.4.4.1 CADERA

MOVIMIENTO	DERECHO	IZQUIERDO
Flexión	Incompleta (0°- 125°)	Completa
Extensión	Completa (0°- 15°)	Completa
Abducción	Completa (0°- 45°)	Completa
Aducción	Completa (30°- 0°)	Completa
Rotación interna	Incompleta (0°- 45°)	Completa
Rotación externa	Completa (0°- 45°)	Completa

2.4.4.2 RODILLA

MOVIMIENTO	DERECHO	IZQUIERDO
Flexión	Completa (0°- 140°)	Completa
Extensión	Incompleta (140°- 0)	Completa

2.4.4.3 TOBILLO

MOVIMIENTO	DERECHO	IZQUIERDO
Dorsiflexión	Completa (0°- 30°)	Completa
Plantiflexión	Completa (0°- 50°)	Completa
Eversión	Completa (0°- 20°)	Completa
Inversión	Incompleta (0°- 20°)	Completa

2.4.5 LIGAMENTOS

Ligamentos colaterales medial y lateral: se encuentran estables.

Ligamentos cruzados anterior y posterior: se encuentran estable.

2.4.6 POSTURA:

Hombro y cadera derecha descendida, rodilla en flexión.

2.4.7 EQUILIBRIO:

Conservado

2.4.8 MARCHA:

Usuario que deambula, con asistencia de su mano derecha apoyándola sobre muslo a nivel distal, para conseguir una extensión de la rodilla en la fase de apoyo. Los pasos son largos y balanceo de brazos esta disminuido; en el tronco hay inclinación exagerada hacia el lado derecho.

2.4.9 SENSIBILIDAD:

Conservada

2.4.10 DOLOR:

No presenta zonas dolorosas.

CAPÍTULO 3

CAPÍTULO 3

MARCO TEÓRICO

3.1 POLIOMIELITIS

3.1.1 INTRODUCCIÓN

La poliomielitis es una infección viral aguda de la infancia que aparece sobre todo entre los 4 y 9 años de edad causada por el poliovirus, un virus neuropatógeno que se transmite por vía fecal – oral, afectando varias partes del sistema nervioso central.

La poliomielitis origina parálisis características pero de patrones muy variables, predominando las producidas por lesión de las neuronas motoras del asta anterior de la medula espinal; la localización depende de la parte de la medula afectada. El bulbo y otros centros nerviosos superiores pueden afectarse también. Cuando las células atacadas son en centros respiratorios, el control de la respiración, se destruye y en estos casos se debe usar respiración artificial.

Clínicamente las parálisis son del tipo de afectación de neurona motora inferior, es decir flácidas, con atrofia y arreflexia. La sensibilidad esta conservada, así como la función de los esfínteres (excepto algunos casos en periodos agudos).

Se describió la enfermedad en 1840 por el Alemán Jacob del oryhopedist von Heine. Es un virus que con más facilidad se desarrolla en zonas templadas. Los poliovirus resisten durante bastante tiempo a temperatura ambiente, pudiendo permanecer varios días en el agua, leche, en heces, los alimentos etc.

Aunque no se haya erradicado por completo, los programas de vacunación han hecho que la enfermedad constituya una rareza en los países desarrollados, en cambio, todavía es una epidemia en muchas partes del mundo, por ejemplo: la

poliomielitis todavía sobrevive en áreas de África, el sudeste asiático, el subcontinente indio y el Cercano Oriente.

3.1.2 ETIOLOGÍA

El virus de la poliomielitis, pertenece al grupo de los enterovirus. Se presenta generalmente en forma de epidemias, en particular al final del verano, pero también puede aparecer esporádicamente.

El poliovirus se encuentra en el moco nasal y las heces del hombre y animales enfermos. Penetra en el organismo de forma rinofaríngea y a través del tubo digestivo; así el virus penetra por la boca y tras la ingestión infecta las células de la mucosa intestinal. Después se propaga al tejido linfático de la submucosa y a los ganglios linfáticos regionales, lo que explica el desarrollo de una enfermedad general. Tras un periodo de incubación de aproximadamente 2 semanas, denominada viremia inmediata o menor que dura aproximadamente 6 días, tras los cuales el virus penetra en el sistema nervioso central y origina la parálisis (fase paralítica) y la viremia mayor.

La eliminación del virus se hace a través de las heces, las secreciones faríngeas, la saliva y la sangre. Esto se inicia ya durante las primeras semanas antes de la enfermedad neurológica y prosigue tras dicha afectación hasta 5-6 semanas.

El poliovirus se transmite de persona a persona por medio de las secreciones nasales y de la garganta (oro faríngeas) o por la ruta fecal-oral. A través de la ruta fecal-oral, la poliomielitis se puede contraer indirectamente por la exposición al alimento o al agua contaminada o directamente a través de contacto con la materia fecal de un individuo infectado. Una vez infectada una persona, puede

convertirse en portador y continuar excretando el virus por sus heces durante muchas semanas.

Se han identificado tres tipos de virus: el Brunhilde o tipo 1, Lansing o tipo 2 y Leon o tipo 3. todos ellos serológicamente distintos. La inmunización con un tipo no asegura la protección contra los otros. La enfermedad paralítica generalmente es causada por poliovirus tipo 1, y menos frecuentemente por los tipos 3 y 2

3.1.3 INCIDENCIA

Afecta a los niños con mayor frecuencia que a las niñas, entre las edades de 4-9 años y ataca a las extremidades inferiores con mayor frecuencia que las superiores o el tronco. actualmente la enfermedad ha estado en descenso.

3.1.4 PATOGENIA

3.1.4.1 En la patogénesis de la enfermedad existen cuatro etapas:

- 1) La denominada etapa digestiva, comienza luego de la exposición al poliovirus, que se replica en la faringe y en el tracto intestinal.
- 2) En la segunda etapa, el virus se disemina hacia los ganglios linfáticos regionales provocando una viremia menor y transitoria.
- 3) Luego, en el 4-8% de los casos, se pasa una etapa de mayor replicación viral que coincide con el inicio de los síntomas clínicos.
- 4) Finalmente, se produce la fase neurológica, con la invasión viral del SNC a través de la vía linfática o sanguínea infectando las moto neuronas.

3.1.5 CLASIFICACIÓN

3.1.5.1 LA INFECCIÓN ASINTOMÁTICA, La más frecuente, que se produce en el 90 a 95% de los casos, en la cual no aparecen síntomas o son mínimos, y se registra una viremia de bajo inóculo.

3.1.5.2 LA 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) , otra gastrointestinal (nauseas ,vómitos , dolor abdominal y constipación) y la tercera una forma similar a la gripe o influenza .

3.1.5.3 LA 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.

3.1.5.4 LA MENINGITIS ASÉPTICA (NO PARALÍTICA), en la cual los síntomas comunes son fiebre, cefalea, náuseas y dolor abdominal. Luego de uno o dos días los pacientes presentan irritación meníngea y debilidad muscular, habitualmente transitoria o leve, la que en algunas ocasiones puede llegar a la parálisis.

3.1.6 FACTORES DE RIESGO

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

3.1.7 EVOLUCIÓN

En lo referente a la evolución, aproximadamente el 30% de los pacientes que presentan formas paralíticas tiene recuperación en algunos meses; en otro 30% quedan secuelas menores; en el 30%, secuelas mayores, caracterizadas por atrofia muscular. En un 10% de los casos se producen formas graves respiratorias que causan la muerte.

3.1.8 SIGNOS Y SÍNTOMAS

La enfermedad se manifiesta de diversas maneras. Las formas benignas moderadas, con mucho las más frecuentes, se manifiestan por lo general con episodios febriles de diarrea (aunque no necesariamente) (infección de polio) que pueden ser seguidos por meningitis a líquido claro (poliomielitis no paralítica) o una parálisis flácida de varios grupos musculares (poliomielitis paralítica) Estas parálisis flácidas agudas son irreversibles (10% de las mismas resultan fatales), y están asociadas con atrofia muscular en el área paralizada.

3.1.8.1 Signos y síntomas de menor importancia, tales como:

- Fiebre.
- Fatiga.
- Dolores de cabeza.
- Vómitos.
- Estreñimiento (o más raramente diarrea).
- Rigidez de nuca.
- Dolor en las extremidades.

Los individuos infectados pueden transmitir el virus a otros aunque no tengan ningún síntoma.

3.1.9 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.

3.1.10 PREVENCIÓN

Existen dos tipos de vacuna de la poliomielitis:

- 1) La vacuna de Jonás Salk. Se trata de una vacuna antipoliomielítica inyectable compuesta de virus inactivados.
- 2) La vacuna Albert Sabin, una vacuna antipoliomielítica oral elaborada en base a cepas virales atenuadas. Es la más utilizada hoy en día

Para la inmunización contra la poliomielitis es recomendable vacunación, siendo aplicada desde la infancia. Administrada por lo menos en tres dosis o cuatro dosis (recomendada en áreas donde la polio es frecuente). La primera dosis al nacer o hasta los 2 meses, la segunda dosis entre los 4-6 meses y la tercera entre los 15-18 meses de edad.

La polio puede ser erradicada porque:

- Sólo afecta a humanos, no hay un reservorio animal.
- Existe una vacuna eficaz, segura y barata.
- La inmunidad es duradera para toda la vida.
- No hay portadores a largo plazo.

3.1.11 SECUELAS DE POLIOMIELITIS

Los músculos más afectados son: tibial anterior, peroneos, tibial posterior, extensor común de los dedos del pie, cuádriceps, tríceps sural, glúteos, músculos del tronco, deltoides, y músculos del brazo, antebrazo y mano.

3.1.12 DEFORMIDADES POSPOLIOMIELÍTICAS

Las más comunes son :

1. Pie equino varo
2. Pie equino
3. Atrofia muscular
4. Dedos en garra
5. Rodilla en valgo
6. Deformidades en flexión de rodilla y cadera
7. Escoliosis paralítica
8. Parálisis que afectan a miembros superiores
9. Discrepancia en extremidades.

3.1.13 TRATAMIENTO

Estas secuelas se pueden tratar mediante dos procedimientos:

1. Periodo de regresión que tiene dos propósitos:
 - Retorno funcional de los músculos que no están totalmente paralizados que se están recuperando, por medio de estimulaciones eléctricas, baños, masajes calientes y gimnasia activa.
 - Prevenir deformidades, mediante valvas de yeso o aluminio manteniendo al miembro en posición correcta, tanto en el reposo como en la marcha.

2. En el caso de las secuelas permanentes, el tratamiento es quirúrgico y se realiza en tres niveles.
 - Intervención en músculos y tendones
 - Intervención sobre articulaciones.
 - Intervención sobre huesos.

En el tratamiento es muy importante utilizar ortésis u aparato ortopédico, ya que sirve para reiniciar la marcha después del periodo agudo, para evitar posiciones no adecuadas. En pacientes con parálisis residual extensa en miembros inferiores requieren del uso permanente de las ortésis para estabilizarse durante la bipedestación y de ambulación.

3.2 SÍNDROME POSPOLIO

El síndrome de la pospoliomielitis (SPP), es una condición que afecta aproximadamente el 50% de los pacientes que sobrevivieron a la poliomielitis, comienzan a presentarse 2, 3 o 4 décadas después de recuperarse de un ataque inicial del virus de la poliomielitis. Pero este síndrome no se considera como la reaparición de la poliomielitis original.

3.2.1 TEORÍAS DEL SÍNDROME POSPOLIOMIELÍTICO

Existen varias hipótesis para explicar este fenómeno que se ha denominado el síndrome pospoliomielítico:

1. No hay pruebas concluyentes de la reactivación del virus de la poliomielitis.
2. Otra teoría sostiene que se ha producido una degeneración gradual de los axones terminales afectados a lo largo de las décadas que siguen a la infección.

3. Teoría que sostiene que con el envejecimiento se produce una disminución gradual de la fuerza incluso en los músculos normales. Por tanto, si un paciente con una parálisis parcial residual de un determinado músculo ha sido capaz de compensar esa debilidad a lo largo de varias décadas, puede ocurrir que tal compensación ya no sea posible cuando el músculo afectado se debilita aun más con la edad. Además muchos de estos pacientes desarrollan trastornos músculo esqueléticos dolorosos como tendinitis, fibrositis o artritis que agravan el síndrome.
4. Los pacientes que tuvieron sólo síntomas mínimos en el ataque original y que posteriormente adquirieron el SPP, experimentarán con toda probabilidad sólo síntomas leves del SPP. Las personas que originalmente fueron atacadas de manera severa por el virus de la poliomielitis pueden contraer una forma aguda de SPP con mayor pérdida de función muscular, dificultad en tragar y más periodos de fatiga. El restablecimiento de la función nerviosa se puede dar en algunas fibras por segunda vez, pero, con el tiempo, los nervios terminales quedan destruidos y se produce una debilidad permanente. Esta hipótesis concuerda con el curso lento, paulatino e imposible de pronosticar del SPP.

El SPP es caracterizado por un debilitamiento adicional de los músculos que fueron dañados anteriormente con el ataque inicial del virus del polio. Los síntomas aparecen de forma progresiva y entre ellos tenemos:

1. Debilidad progresiva en los músculos afectados y no afectados
2. Fatiga y cansancio anormales
3. Dolores de los músculos y las articulaciones
4. Aumento de la discapacidad músculo esquelética
5. Nuevos signos de atrofia
6. Poca resistencia al estrés
7. Alteraciones del sueño
8. Dificultades en la capacidad de concentración y memoria

9. Intolerancia al frío
10. Disfagias
11. Dificultad respiratoria

3.2.2 DIAGNÓSTICO

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

Existen cinco criterios necesarios para hacer un diagnóstico de síndrome pospolio:

1. Un episodio previo de poliomielitis para hacer confirmado por la historia clínica y la exploración física y electromiográfica.
2. Un periodo de recuperación neurológica seguido de un intervalo prolongado de estabilidad funcional previo a la aparición de nuevos problemas. El intervalo de estabilidad funcional y neurológica suele durar 20 años o más.
3. La aparición gradual o súbita de debilidad no atribuible a desuso en músculos previamente afectados o indemnes.
4. La evaluación electromiográfica convencional demuestra cambios compatibles con enfermedad de moto neurona del asta anterior previa.
5. Exclusión de procesos médicos, ortopédicos y neurológicos que pueden causar los problemas de salud mencionados.

3.2.3 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. En el período de las secuelas es en donde la cirugía ortopédica puede suponer un mayor apoyo al tratamiento de esta enfermedad, pues en ese período el común denominador es la presencia de deformidades físicas. En estos casos es necesario una intervención quirúrgica, bien para alinear una extremidad con el fin de 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.

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.

CAPÍTULO 4

CAPÍTULO 4

GENERALIDADES SOBRE LAS ORTÉSIS

4.1 ORTÉSIS

Las ortésis son dispositivos aplicados externamente al cuerpo para proveer las fuerzas requeridas en el tratamiento de deficiencias físicas. Con el fin de sustituir, mantener, restaurar o mejorar las funciones dañadas del sistema neuro-músculo-esquelético. La palabra ortésis es derivada del Griego “ortho” que significa recto o enderezado.

4.1.2 OBJETIVOS DEL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UNA ORTÉSIS

El diseño y fabricación de una ortésis para la extremidad inferior no debe orientarse solamente por el estado de la deformidad. Los objetivos de un buen diseño y una buena adaptación son :

- Contacto estático – dinámico correcto entre los ejes anatómicos y mecánicos
- Ordenamientos horizontal del eje
- Conformidad de forma y contorno de las estructuras ortéticas y anatómicas.

4.1.3 NOMENCLATURA DE LAS ORTÉSIS

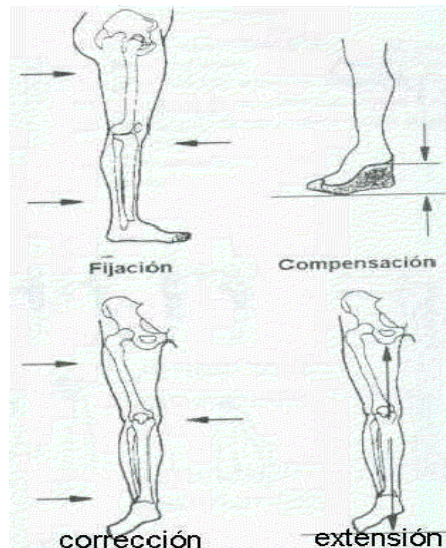
En la actualidad existe una nomenclatura para estandarizar el uso de acrónimos, siendo aceptada internacionalmente.

Entre las ortésis más usuales del miembro inferior tenemos:

FO	Foot orthosis (ortésis de pie)
KO	Knee orthosis (ortésis de rodilla)
HO	Hip orthosis (ortésis de cadera)
AFO	Ankle-foot orthosis (ortésis de tobillo y pie)
DAFO	Dynamic-ankle-foot-orthosis (ortésis dinámica de tobillo y pie)
KAFO	Knee-ankle-foot orthosis (ortésis de rodilla-tobillo y pie)
HKAFO	Hip-knee-ankle-foot orthosis (ortésis de cadera-rodilla-tobillo y pie)

1.1.4 FUNCIONES BIOMECÁNICAS

- Fijación: para guiar, bloquear y mantener
- Corrección: para enderezar, mejorar, post corregir.
- Compensación: equipar longitud y volumen en las tres dimensiones.
- Extensión: descargar, aplicar fuerza bajo tracción.



4.1.5 PRESCRIPCIÓN E INDICACIÓN

Para la prescripción e indicación de una ortésis se debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Edad del usuario
- Sexo
- Función que se desea obtener
- Determinar la construcción y los materiales del mismo.
- Determinar los apoyos y la protección de los mismos en la ortésis

4.2 ORTÉSIS DE RODILLA, TOBILLO Y PIE (KAFO)

Son ortésis empleadas alineación del miembro inferior sobre todo para proporcionar estabilidad de rodilla durante la marcha.

La finalidad es estabilizar la extremidad inferior en extensión durante la fase de apoyo del ciclo de la marcha, teniendo un control de la articulación de rodilla y tobillo. Este tipo de ortésis beneficia en la bipedestación y en marcha debido a la presencia de debilidad en la extremidad inferior por diversas patologías siendo las más comunes por lesiones de neurona motora superior e inferior.

4.2.1 INDICACIONES

1. Tratamiento de rodilla en casos de genu valgo, genu varo o recurvatum
2. Paresia o parálisis de la musculatura del miembro inferior a nivel proximal como los casos de secuelas de poliomielitis, mielomeningocele, parálisis cerebral etc.
3. Trastornos de neurona motora superior que causan debilidad muscular.
4. En lesiones medulares a nivel T6 – L3, utilizándolos para la bipedestación y / o marcha.

5. En algunos casos donde existe debilidad del cuadriceps; si no utilizan ortésis tienden a apoyar su mano sobre la cara anterior del muslo para estabilizar la extremidad inferior, llevando la rodilla a extensión y formando un recurvatum

4.2.3 DESCRIPCIÓN

Son ortésis de marcha principalmente aunque son utilizadas en algunos casos para la bipedestación. De acuerdo a los materiales y la forma de construcción se clasifican en:

- Metálicos,
- Termo conformados
- Mixtos

La elección de los materiales dependerá de considerar más importante la solidez, el peso o la estética del aparato.

El termoplástico debido a su ligereza respecto al metal, se considera en ocasiones preferible, este es conformado sobre el molde obtenido de la extremidad inferior del usuario a una temperatura de 180° a 185° C.

Los KAFOs constan de dos partes o valvas posteriores, una superior a nivel del muslo y otra inferior a nivel de la pierna, abarcando el tobillo la cara plantar del pie hasta la cabeza de los metatarsianos.

Lateralmente son colocadas las barras articuladas de rodilla y existen casos donde también se utilizan articulación de tobillo.

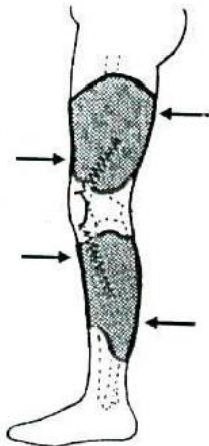
4.2.4 PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS:

- Controlar las deformidades
- Facilitar la marcha
- Estabilidad de la rodilla
- Estabilidad medio-lateral del tobillo

4.2.5 SISTEMA DE TRES PUNTOS

Esto se logra mediante la aplicación de tres fuerzas:

- Una fuerza aplicada anteriormente, que evite la flexión de rodilla durante el apoyo
- Y dos fuerzas aplicadas posteriormente, en la parte superior del muslo y a nivel de la pierna.



CAPÍTULO 5

CAPÍTULO 5
 PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA ORTÉSIS TIPO KAFO

5.1 MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR

MATERIALES	HERRAMIENTAS
Vendas de yeso	Cinta métrica de tela
Medias de nylon	Cinta métrica metálica
Agua	Pie de rey
Yeso calcinado	Lápiz indeleble
Barras articuladas	Tijeras para yeso
Polipropileno de 5mm	Cuchilla para cartón
Pegamento de contacto	Escofina para yeso media caña
Suela	Escofina para yeso redonda
Webbing 1 ½"	Caladora
Pelite 3mm de baja densidad	Horno
Velcros	Bomba de vacío
Badana	Grifas
Hebillas de 1 ½"	Escuadra de nivel
Remaches de cobre	Sierra oscilante eléctrica
Remaches rápidos	Taladro de columna
Lija fina	Sierra oscilante eléctrica Fresadora
Cedazo	Broca de 4 mm
Clavos	Martillo de bola
Cinta adhesiva	Avellanador
	Barra remachadora
	Pistola de calor
	Máquina de coser

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE UN KAFO

5.2.1 TOMA DE MEDIDAS

1. Medida A-P sobre la rodilla
2. Medida M-L sobre los siguientes puntos:
 - Las cabezas de los metatarsos
 - Maléolos
 - Cabeza del peroné
 - Cóndilos femorales
 - Extremo distal y proximal del muslo
 - Extremo proximal de la pierna
3. Circunferencias : Para la realización de éstas medidas es importante el ajuste de la cinta métrica sobre la piel del paciente, sobre los siguientes puntos:
 - Muslo proximal.
 - Muslo distal
 - Sobre la rodilla
 - Parte más gruesa de la pierna (sobre los gastronemios)
 - Tobillo
4. Medidas de alturas:
 - Altura del piso al ápex del maléolo medial y externo
 - La altura del piso a la línea articular de la rodilla.
5. Medidas de longitud:
Se medirá el largo del pie.

5.2.2 PROCESO DE FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

Después de tomar los datos del usuario, las medidas de la extremidad respectiva y haber observado áreas de sensibilidad, zonas dolorosas y prominencias óseas se prosigue a la toma del molde negativo. Para ello, se debe tener la visión de obtener una impresión exacta del miembro afectado, esto nos facilitara el trabajo en la rectificación del molde positivo y el tener una ortésis que se adapte al miembro del usuario. En el momento de la toma del molde se deberán hacer las correcciones necesarias.

Para proteger la piel del usuario se coloca una media de nylon en todo el miembro, se procede a marcar con el lápiz indeleble las zonas óseas más prominentes y la línea interarticular, antes de comenzar el vendaje de yeso se coloca una reglita de polipropileno como guía para el corte y para no ocasionar daños al usuario.

Posteriormente se comienza el vendaje realizándolo en dos partes; en la primera parte el usuario se coloca en posición sentada sobre el canapé y se venda desde la pierna (aproximadamente desde la cabeza del peroné) hasta cubrir todo el pie, se masajea y se prosigue a controlar la tobillo a 90° y deformidad del pie lo más que se pueda.

Se coloca al usuario en posición decúbito supino y se comienza la segunda parte del vendaje, traslapando la venda de yeso sobre el ya fraguado, dirigiéndose hacia arriba hasta cubrir todo el muslo, se aplica masaje y luego se controla la alineación de toda la extremidad hasta que el yeso fragüe.

Después se prosigue a retirar el molde, para ello se trazan unas líneas horizontales con el lápiz indeleble sobre el molde las cuales nos sirven de referencia para unirlos posteriormente, el molde se corta a todo lo largo sobre la reglita de polipropileno colocada al inicio.

5.2.3 FABRICACIÓN DEL POSITIVO

5.2.3.1 VACIADO DEL YESO

Antes de fabricar el molde positivo, verificamos que el molde negativo este correctamente alineado colocándolo en la caja de alineación.

Se coloca un tubo galvanizado al molde esto nos servirá para fijación del positivo, este debe ser más largo que la longitud del molde y en el extremo distal se coloca una varilla de 1/8 doblada, para dar soporte al pie. Se sella la parte anterior del molde con venda de yeso, para que la mezcla no se fugue.

Después de haber realizado lo anterior se prosigue a preparar la mezcla del yeso calcinado con agua hasta formar una pasta la cual se vierte dentro del molde y se deja reposar hasta que fragüe. Luego que ya ha fraguado se debe sujetar el molde por medio del tubo en la prensa y comenzar a quitar el molde negativo.

5.2.3.2 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

Para la modificación del molde positivo se debe comenzar remarcando los puntos de referencia, también se verifican las medidas en él y se comparan con las registradas en la hoja de medidas.

Luego se prosigue a remover todas las irregularidades del yeso usando una escofina media caña, se llegan hasta las medidas respectivas.

Se hacen aumentos de yeso, en la parte distal del pie de aproximadamente 1 a 2 cm para alargar el área de los dedos y en los maléalos de 0.3 a 0.5 cm, con el fin de hacer una liberación ósea y evitar puntos de presión.

Después se comienza a dar el acabado final al molde, usando un cedazo se pulen todas las irregularidades, redondeado los bordes.

5.3 ALINEACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

El molde es colocado dentro de la caja de alineación, sobre una superficie plana donde el pie debe asentar su talón, la primera y quinta cabeza metatarsiana, colocando el alza afectiva bajo el talón (1 cm) y una elevación de los dedos de 0.5 (dando un efecto de balancín).

Donde la plomada deberá pasar en:

1. Vista anterior: mitad del segundo dedo, centro de la rodilla, muslo 50% lateral 50% medial.
2. Vista lateral: ligeramente por delante del maléolo externo, corta la rodilla en aproximadamente la línea límite entre los dos tercios anteriores y un tercio posterior, y centro del trocánter mayor.
3. Vista posterior: centro del tendón de Aquiles (talón), centro del hueso poplíteo y en muslo 50% lateral y 50% medial.

Para ubicar el punto de rotación de la articulación mecánica se marca la línea interarticular anatómica de ésta 2 cm arriba (en caso de un adulto) y en el tercio posterior de la rodilla. En ocasiones puede darse un desplazamiento posterior de la articulación para efectos de asegurar la articulación en su extensión.

Cuando ya se tiene marcado el punto de compromiso de la articulación se coloca un clavo como referencia a ambos lados. Luego prolongamos la línea horizontal de la articulación para la elaboración de la caja posterior.

Después se ubica la articulación mecánica del tobillo, se hace tomando la altura del suelo al maléolo interno y del suelo al maléolo externo, se suman estas alturas y se dividen entre dos y la cantidad resultante será la altura (horizontal) para ambos lados de la articulación y la línea vertical se ubica usando como referencia el tendón de Aquiles, se toma la distancia del tendón al ápex del maléolo interno y del tendón al ápex del maléolo externo se suman las distancias y se divide entre dos y la cantidad resultante será la distancia donde se ubicara la línea vertical; en la intersección de la línea vertical y horizontal tendrá el punto de ubicación de la articulación mecánica del tobillo.

5.4 TERMOCONFORMADO

El molde positivo es colocado en el sistema de succión y sujetado por medio del tubo, colocamos una media nylon al molde para aislar.

Para el corte del polipropileno, se mide el largo del molde positivo y se le suma 10 cm, lo cual sirve para sujetar el plástico sobre el tubo de la succión, también se toman la circunferencia a nivel del tobillo y a nivel del muslo, a cada medida se le aumenta 2cm, luego se corta el plástico y se limpian las superficies.

Se coloca el plástico en el horno previamente calentado a una temperatura de 180° a 185°C hasta que el plástico esté en su temperatura vítrea (cristalino), aproximadamente de 10 a 15 minutos.

Entonces es colocado sobre el molde positivo y el tubo de la succión, evitando que se formen pliegues, se comienza a unir el plástico para lograr un sellado completo, se abre la succión y se corta el material excedente.

Finalmente se deja enfriar el plástico.

5.5 DOBLADO DE BARRAS Y MONTAJE

En la elaboración de KAFOs se utiliza un par de barras de duroaluminio, las cuales unen el segmento de muslo con el segmento de pierna.

Las barras son colocadas una en la cara medial y otra en la cara lateral del molde, cuidando que sus centros de giro coincidan con la articulación mecánica ubicada en el molde.

El conformado de las barras se doblan con la ayuda de grifas y martillo, se comienza con el muslo hasta que se ajuste a su forma y luego se prosigue con el segmento de pierna hasta lograr el ajuste.

Después que se han adaptado las barras correctamente éstas se perforan para su montaje.

Se hacen los recortes para obtener el segmento de muslo y pierna según el diseño del aparato; luego se pulen, se suavizan los bordes y posteriormente son adaptadas las barras al segmento de pierna y muslo, por medio de tornillos de 1/8" para realizar la prueba y poder hacer cambios y/o ajustes.

Se debe verificar el paralelismo de las barras y las articulaciones utilizando la escuadra y el calibrador; lo cual nos permite un movimiento libre de la articulación, evita la fricción de las barras, y un desgaste de la articulación.

Se fabrica también el alza efectiva del talón con suela.

5.6 PRUEBA DEL APARATO

Como ya se tiene armado el aparato por medio de tornillos se prosigue a realizar la prueba.

Se coloca en la pierna del usuario un stoquinet, se le pide colocarse el aparato el cual es sujetado por medio cinta adhesiva temporalmente. Se verifican las zonas de presión, también vemos la altura de eje articular mecánico con respecto al anatómico, el nivel de los cortes, marcha del usuario; si existen molestias se corrigen.

Se retira el aparato al usuario y se observa en la piel si existen zonas de enrojecimiento. Se hacen las modificaciones correspondientes y se vuelve a probar el aparato, hasta que el usuario quede satisfecho.

5.7 ACABADO

Se pulen todos los bordes de las barras y el aparato; se fabrica la talabartería (cinchos y los protectores). Se remachan las barras, y cinchos con remaches de 1/8".

5.8 RECOMENDACIONES PARA EL CUIDADO DEL KAFO

- No exponer el KAFO a altas temperaturas
- Evitar impactos de fuerzas extremas.
- En caso de daños en el KAFO recurrir al técnico ortesísta y no intentar repararla.
- No utilizar el KAFO sin el uso de calzado.

CAPÍTULO 6

CAPÍTULO 6
COSTOS DE FABRICACIÓN DE ORTÉSIS TIPO KAFO

6.1 COSTO DIRECTO DE MATERIALES

6.1.1 COSTO DE MATERIA PRIMA

MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD \$	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN \$
Venda de yeso de 6"	Unidad	1.34	4	5.36
Yeso calcinado	Bolsa de 50 Lb.	6.00	25 Lb.	3.00
Varilla hierro 3/8"	6 mt.	1.55	¼ mt.	0.06
Tubo galvanizado ½"	6 mt.	9.40	¾ mt	1.17
Polipropileno de 5mm	Pliego	23.76	¼ pliego	5.94
Velcro macho 1"	25 yardas	12.75	1 yarda	0.52
Velcro hembra 1"	25 yardas	12.75	1 yarda	0.52
Webbing nylon 1"	Yarda	0.17	1 yarda	0.17
Badana	Pie (12"x12")	0.57	1 pie	0.57
Suela 1 cm.	Pliego	9.37	1/8 pliego	1.18
Pelite de 5mm de baja densidad	Pliego	9.10	1/32 pliego	0.28
Tornillo 1x 1/8"	Unidad	0.04	8	0.32
Hebilla cromada de 1"	Unidad	0.02	3	0.06
Remache de cobre	Unidad	0.04	10	0.40
Remache rápido	Unidad	0.04	6	0.24
Lija # 320	Pliego	0.57	¼ pliego	0.14
Lija #100	Pliego	0.80	¼ pliego	0.20
Cedazo	Yarda	1.00	1/32 yarda	0.03
Thiner	Galón	3.62	1/6 galón	0.60
Pegamento	Galón	8.23	1/6 galón	1.37
TOTAL				22.13

6.1.2 COSTO DE COMPONENTES

COMPONENTES	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD \$	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN \$
Barras articuladas	Par	76.19	1 par	76.19
Articulación tobillo tipo Oklahoma	Par	35.00	1 par	35.00
Tope posterior	Unidad	5.00	1	5.00
TOTAL				116.19

6.2 COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del técnico	\$ 400.00
Horas hombre efectivo	160 horas
Costo por hora	\$2.5
Horas efectivas para fabricación de kAFO	20 horas
Costo total	\$ 50.00

6.3 COSTOS INDIRECTOS

Se obtienen del 100% de la mano de obra.

Total gastos indirectos.	\$ 50.00
--------------------------	----------

6.4 COSTO TOTAL DEL PRODUCTO

Costo de materia prima	\$22.13
Costo de componentes	\$116.19
Costos de mano de obra	\$ 50.00
Costos indirectos	\$ 50.00
COSTO TOTAL DEL PRODUCTO	\$238.32

CASO II

CAPÍTULO 7

CAPÍTULO 7 HISTORIAL CLÍNICO

7.1 DATOS PERSONALES:

NOMBRE: Marcial Arístides Barahona Navarrete

EDAD: 50 años

SEXO: Masculino

FECHA DE NAC: 16 de abril de 1952

PROCEDENCIA: San Vicente

ESTADO CIVIL: Acompañado

DOMINANCIA: izquierda

OCUPACIÓN: Agricultor en pequeño

TELÉFONO: 362-7120 (Miriam vecina)

DIRECCIÓN: Col. Nuevo calvario, polígono L, casa #1 Block 1. Municipio de San Esteban Catarina.

7.2 DIAGNÓSTICO: Amputación transtibial derecha de tercio proximal.

7.3 HISTORIA CLÍNICA:

Usuario de 50 años de edad de sexo masculino, manifiesta que el 12 de mayo de 1988 sufrió un accidente; al “patear una mina” donde al instante perdió parte de su miembro inferior derecho. Refiere que luego del accidente fue llevado al Hospital San Gertrudis de San Vicente; en el cual fue atendido y le realizaron la cirugía en el miembro afectado, donde permaneció durante 3 meses debido a una infección en la “herida” por la cual manifiesta que fue tratada con medicamentos por haber riesgos de perder hasta la rodilla, refiere que aun tiene una esquirra a

nivel distal y externo del muñón que le da molestias y por lo que sigue consultando.

Durante 3 meses recibió tratamiento de fisioterapia y ayuda psicológica en el mismo hospital, al año y medio recibió en FUNTER su primera prótesis tipo Pylon la cual uso durante 1 año, y recibió entrenamiento de marcha una vez por semana durante 1 mes, después el Pylon fue sustituido por una prótesis PTB, tipo exoesqueletal en el Hospital Divina Providencia la cual uso durante 2 años, la cual fue cambiada después por una prótesis del mismo tipo en FUNTER, la uso por 6 meses, posteriormente le fue entregada una prótesis del mismo tipo en la Universidad Don Bosco, la cual ha estado usando actualmente.

7.4 INSPECCIÓN:

Se observa que el usuario tiene una prótesis de miembro inferior derecho tipo PTB, para la cual utiliza 3 medias gruesas debido a que se produce un pistonéo. (A consecuencia de la disminución en la musculatura del muñón).

A nivel distal del muslo presenta una atrofia debido a que usa cincho supracondilar con cinturón pélvico.

7.5 EXAMEN FÍSICO

7.5.1 VALORACIÓN MUSCULAR:

7.5.1.1 CADERA

GRUPO MUSCULAR	DERECHO	IZQUIERDO
Flexores	5	5
Extensores	5	5
Abductores	5	5
Aductores	5	5
Rotadores internos	5	5
Rotadores externos	5	5

7.5.1.2 RODILLA

GRUPO MUSCULAR	DERECHO	IZQUIERDO
Flexores	4	5
Extensores	4	5

7.5.1.3 TOBILLO

GRUPO MUSCULAR	DERECHO	IZQUIERDO
Dorsiflexores	Ausente	5
Plantiflexores	Ausente	5
Evertores	Ausente	5
Invertores	Ausente	5

7.5.2 MOVILIDAD ARTICULAR:

La movilidad articular fue evaluada de forma activa.

7.5.2.1 CADERA

MOVIMIENTO	DERECHO	IZQUIERDO
Flexión	Completa (0°- 125°)	Completa
Extensión	Completa (0°- 15°)	Completa
Abducción	Completa (0°- 45°)	Completa
Aducción	Completa (30°- 0°)	Completa
Rotación interna	Completa (0°- 45°)	Completa
Rotación externa	Completa (0°- 45°)	Completa

7.5.2.2 RODILLA

MOVIMIENTO	DERECHO	IZQUIERDO
Flexión	Completa (0°- 140°)	Completa
Extensión	Completa (140°- 0°)	Completa

7.5.2.3 TOBILLO

MOVIMIENTO	DERECHO	IZQUIERDO
Dorsiflexión	Ausente	Completa
Plantiflexión	Ausente	Completa
Eversión	Ausente	Completa
Inversión	Ausente	Completa

7.5.3 MARCHA

Usuario deambula con prótesis exoesquelética tipo PTB en miembro inferior derecho. Presentando inclinación exagerada del cuerpo hacia el lado izquierdo debido a que la prótesis está alta. Realiza pasos largos y existe balanceo de miembros superiores.

7.5.4 POSTURA

Vista anterior y posterior: se observa un descenso del hombro y cadera izquierda en posición bípeda.

7.5.5 SENSIBILIDAD:

Mantiene conservada

7.5.6 DOLOR

Presenta dolor a nivel lumbar debido al balanceo con inclinación izquierda, y dolor a la presión en el muñón a nivel distal en el lado externo por mantener una esquirra.

CAPÍTULO 8

CAPÍTULO 8

MARCO TEÓRICO

8.1 DEFINICIÓN DE LA AMPUTACIÓN:

Se define la amputación como la recepción ya sea total del miembro o de una parte de él, la cual puede ser congénita o adquirida, realizándose solo cuando se han agotado las medidas existentes para preservar la extremidad.

Una amputación se puede presentar en cualquier momento de la vida afectando a niños, adultos y ancianos, provocando la pérdida de ciertas funciones que con la ayuda de un elemento externo protésico y con un tratamiento del proceso de protetización, intentara recuperarse las funciones perdidas.

En realidad, la amputación significa la necesidad de remover algo que está seriamente amenazando la salud del paciente. El médico intentará lo posible de salvar su pierna, pero cuando el tratamiento no está trabajando, entonces es el momento de salvar la vida a cambio de una parte del cuerpo.

En muchos casos una amputación que es bien ejecutada, seguida de una buena adaptación protésica, dará por resultado menos dolor y más funcional, entonces la amputación es un paso hacia delante en el mejoramiento de la calidad de vida del paciente.

8.2 CAUSAS DE AMPUTACIÓN

Se pueden distinguir tres grupos de causas de amputación:

1. Por enfermedad

- Tumores malignos
- Problemas Vasculares
- Infecciones
- Diabetes

2. Por malformaciones

- Defectos congénitas
- Deformidades adquiridas

3. Por factores externos

Por lo general, las amputaciones traumáticas son el resultado directo de:

- Accidentes de trabajo y de transporte (fábricas y granjas con herramientas eléctricas o por vehículos de motor).
- Los desastres naturales
- La guerra y los ataques terroristas
- Otros sucesos traumáticos

8.3 NIVELES DE AMPUTACIÓN

Se debe comprender que no existe un lugar establecido sobre el miembro para conducir la amputación. La condición de cada paciente es única, y por lo tanto el cirujano necesitará determinar el mejor lugar sobre el miembro para amputar. Idealmente, la parte del miembro que permanece (la extremidad residual) debe ser

tan larga como sea posible. Una extremidad residual funcional le proporciona al paciente una mejor adaptación con la prótesis y la rehabilitación.

8.4 NOMENCLATURA DE LAS PRÓTESIS

Estandarización de la nomenclatura de la sociedad internacional de prótesis y ortésis. (ISPO)

NIVEL PIE

- Falanges parcial
- Falanges completas
- Metatarso parcial
- Metatarso completo
- Tarso parcial
- Tarso completa

NIVEL DE PIERNA

- Parcial de pierna o transtibial 1/3 inferior
- Parcial de pierna o transtibial 1/3 medio
- Parcial de pierna o transtibial 1/3 superior
- Completa de pierna

NIVEL DE MUSLO

- Parcial de muslo o transfemoral 1/3 inferior
- Parcial de muslo o transfemoral 1/3 medio
- Parcial de muslo o transfemoral 1/3 superior
- Completa de muslo

NIVEL DE CADERA

- Completa de cadera
- Completa de pelvis.

8.5 INCIDENCIA

Las causas más importantes de amputación son las lesiones traumáticas (Accidentes de trabajo, transporte y guerra), el grupo más frecuentemente comprometido esta entre los 20 a 40 años de edad, de acuerdo a la relación que existe con la actividad laborar.

Los dominantes en cuanto a los amputados son los hombres con el 80% y el 20% las mujeres.

En relación con las extremidades la más frecuente afectada es la extremidad inferior con el 70% y un 30% en la extremidades superiores en el caso unilateral.

En los amputados bilateral se mantiene un 76% extremidades superiores (frecuentemente por causa traumática) y 24% en extremidades inferiores (por diabetes y problemas isquémicos)

8.6 AMPUTACIONES TRANSTIBIALES

En este tipo de amputaciones se distinguen tres niveles de amputación cada una de ellas con diferentes características.

- 1) Muñón cortos (transtibial 1/3 superior): tiene un largo de 15 cm desde la interlínea de la articulación de la rodilla, hasta el final de la sección de la tibia,

existe un buen recubrimiento muscular, pero no se logra un brazo de palanca, pobre para impulsar la prótesis y con frecuentes dificultades con el peroné.

- 2) Muñón de tercio medio (transtibial 1/3 medio): es el nivel más adecuado de amputación por debajo de la rodilla, tiene un buen recubrimiento muscular y un brazo de palanca adecuado y con escasos problemas del peroné.

- 3) Muñón de tercio distal (transtibial 1/3 distal): favorece con un buen brazo de palanca y una buena forma cónica del muñón, pero presenta dificultades para el recubrimiento del extremo óseo por la pobre masa muscular, dando malestar de dolor a nivel distal por la compresión y carga con el uso de la prótesis.

8.7 TÉCNICA QUIRÚRGICA PARA AMPUTACIONES TRANSTIBIALES

La importancia de la conservación de la articulación de rodilla en la rehabilitación del paciente amputado de la extremidad inferior es lo primordial, es decir que los máximos esfuerzos deben dirigirse a conservar la articulación de la rodilla.

Tanto las indicaciones ortopédicas como las vasculares (enfermedad vascular periférica) de amputación tienen el mismo objetivo común: conseguir el nivel de amputación lo más distal posible respetando por orden de prioridad los siguientes principios:

- 1) Conservar al máximo el apoyo normal del miembro.
- 2) Dirigir los máximos esfuerzos a conservar la rodilla.
- 3) No amputar a un nivel superior, excepto después del fracaso de un intentar más distal.

Sin embargo, el cirujano también se deberá asegurar que existe suficiente flujo sanguíneo en el sitio de la amputación y asegurar una adecuada curación. Debido a que no se puede dejar una extremidad residual del largo ideal, sino cicatrizará en forma apropiada, de lo contrario el paciente tendría que regresar al hospital para una nueva cirugía. Por lo tanto, el cirujano deberá hacer la decisión entre obtener una extremidad residual lo más larga posible, o amputar lo suficientemente alto sobre la pierna para asegurar que el sitio de amputación sanará apropiadamente.

Las condiciones ideales para el muñón que el cirujano debe conseguir en la amputación son las siguientes:

- 1) Nivel. Lograr un brazo de palanca capaz de impulsar la prótesis, es necesario un mínimo de 15 cm desde la interlinea de la articulación de la rodilla, hasta el final de la sección de la tibia.
- 2) Resecciones óseas. La parte antero inferior de la tibia es conveniente que se seccione de forma oblicua y que la parte distal del peroné sea unos 2 cm más corto que la porción tibial. También debe regularse las secciones tibial y peroneal. Todo ello es necesario para evitar roces y presiones sobre el muñón por la compresión cuando sea el uso de la prótesis.
- 3) Almohadillado y cicatriz. Por debajo de la sección ósea debe realizarse un buen almohadillado de la parte distal. Uno de los métodos más aconsejables es el descrito por Vitali, que consiste en recubrir con la musculatura dorsal de la pantorrilla la sección anterior biselada de la tibia. Con esta técnica la cicatriz queda en un plano anterior y transversal. En otras técnicas de amputación la cicatriz puede quedar en la parte dorsal.

La técnica quirúrgica varía en las amputaciones transtibiales de acuerdo con que la indicación sea por angiopatía o por etiología traumática ortopédica que

las condiciones circulatorias de la extremidad varían en cada caso condicionando variaciones técnicas.

8.8 ETAPAS EMOCIONALES DESPUÉS DE UNA AMPUTACIÓN

Las etapas emocionales varían, pero las más frecuentes después de la amputación son:

- 1) Negación: la persona no puede creer lo que le está pasando, no acepta que su extremidad tenga que ser o haya sido amputada.
- 2) Enojo: la persona suele enojarse por todo y con todos, tal vez incluso culpe a alguno de su amputación (por ejemplo, en caso de un accidente).
- 3) Depresión: la persona puede sentir que su vida ya no tiene sentido, que es solo una carga o que no le interesa seguir adelante, pues sus planes se han interrumpido.
- 4) Aceptación: la persona decide hacer a un lado los sentimientos negativos y retomar su vida. Llegar a esta etapa no quiere decir que todo se ha superado para siempre, hay personas que en determinado momento vuelven a revivir los sentimientos de miedo, depresión, etc.

8.9 REHABILITACIÓN

La rehabilitación depende de muchas situaciones entre las cuales se pueden citar:

- La adaptación a una amputación depende de lo grave que ésta haya sido, de la situación y el momento en que se realizó (sí fue al nacer, por un accidente, planeada con anticipación, sí había dolor en el miembro, etc.)
- Otro factor determinante es el carácter de la persona, si se trata de una persona que enfrenta de manera positiva los problemas que se le han ido presentando, seguramente saldrá adelante más rápido que aquella que se rinde o desilusiona a la primera.
- La familia juega un papel muy importante en la adaptación, pues si existe apoyo la situación se vuelve más fácil de llevar. El apoyo de la familia debe consistir en confiar y aceptar a la persona , acompañarla en sus sentimientos sin demostrar lástima y permitirle expresar sus miedos. También es primordial no sobreprotegerla, ya que esto hace sentir a la persona incapaz e inútil y le baja el autoestima. La familia debe procurar que la persona trate de retomar su vida y sus responsabilidades lo más pronto posible, y esto sólo se logra dándoles la independencia y la libertad para intentarlo.

8.9.1 LOS OBJETIVOS QUE PERSIGUE LA REHABILITACIÓN

La rehabilitación persigue varios objetivos de los cuales citaremos algunos criterios para conseguirlos:

- Tratamientos para mejorar la cicatrización de la herida y los cuidados del muñón.
- Control del dolor postoperatorio y la presencia de miembro fantasma.
- En ayudar a la persona a adaptarse a vivir con la amputación

- Mejorar su calidad de vida.
- Ayudar al paciente a recuperar el máximo nivel posible de funcionalidad e independencia.
- Adaptación y utilización de miembros artificiales (prótesis)
- La rehabilitación suele ser física y psicológica.

8.9.2 CUIDADOS QUE SE DEBEN TENER DESPUÉS DE UNA AMPUTACIÓN

Es esencial el aseo del miembro con jabón neutro y agua templada, y a la hora de secarlo evitar frotarlo. Se debe tener cuidado con la piel que cubre el muñón, ya que suele quedar muy delicada y puede irritarse, infectarse o lastimarse fácilmente.

Si la persona utiliza prótesis es necesario que la parte (cuenca) donde entra el miembro residual siempre esté impecable, al igual que los calcetines o vendas que se utilicen.

CAPÍTULO 9

CAPÍTULO 9 GENERALIDADES SOBRE LAS PRÓTESIS

9.1 PRÓTESIS

Son extremidades (piernas, brazos, etc) artificiales, que sustituyen total o parcialmente un segmento de un miembro amputado.

Dispositivo que sustituye o compensa la pérdida de un miembro, total o parcialmente, independientemente de la causa que haya dado la pérdida.

9.2 PROTÉTICA DE LA EXTREMIDAD INFERIOR.

La protésica esta sujeta a las siguientes condiciones o influencias:

1. Condiciones fisiológicas y patofisiológicas

Entre las fisiológicas:

- Edad
- Sexo
- Lugar de residencia
- Trabajo
- Actividades deportivas

Entre las patofisiológicas:

- Grado o nivel de amputación
- Técnica de amputación
- 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.

2. Condiciones biomecánicas

Estas condiciones 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 (estática y cinética), las condiciones biomecánicas influyen sobre la cinemática del usuario, es decir, la forma de caminar.

Entre estas condiciones están:

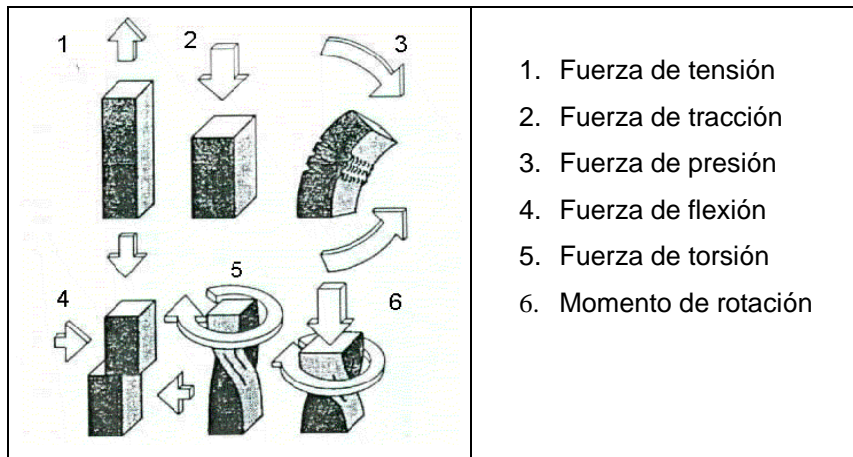
- Requerimientos esperados de la prótesis (prótesis de trabajo, cosmética, para el tiempo libre, especial para deporte)
- Selección de los componentes bajo las condiciones antes mencionadas.
- Descripción del diseño de la cuenca
- Descripción de condiciones especiales necesarias
- Análisis de la locomoción

3. Condiciones mecánicas

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

Entre ellas se encuentran:

REPRESANTACIONESQUEMATICA	FUERZAS QUE ACTÚAN
---------------------------	--------------------



9.3 PRÓTESIS TRANSTIBIALES

Las prótesis transtibiales son dispositivos externos usados para reemplazar el segmento del miembro inferior ausente o deficiente a este nivel. (transtibial)

9.3.1 DESCRIPCIÓN

Elementos que componen una prótesis transtibial:

- Cuenca: es el elemento que sirve para acoger interiormente el miembro residual y es el que esta en contacto intimo con el usuario.
- Segmento de pierna: es el elemento intermedio que puede ser un tubo con adaptadores y una funda estética (prótesis endoesquelética) o bien una espuma de resinas dando la forma anatómica de la pierna (prótesis exoesquelética)
- Segmento distal: es en sí el pie protésico con sus respectivos adaptadores.

9.3.2 BIOMECÁNICA DEL ALOJAMIENTO DEL MUÑÓN (PROTESIS TRANSTIBIAL)

Los muñones de nivel transtibial tienen zonas de apoyo, de contacto y de regiones muy sensibles a la carga.

La cuenca de la prótesis debe satisfacer ciertos objetivos básicos:

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

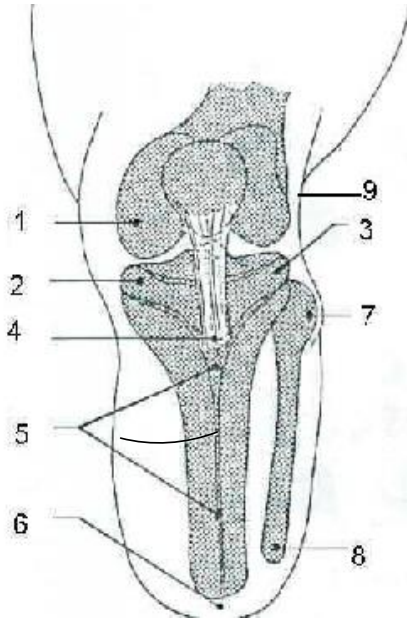
Todas las fuerzas entre el paciente y la prótesis se transmiten sobre la superficie de contacto entre el muñón y la cuenca, independientemente si son de origen estático o dinámico.

Teóricamente se puede minimizar la presión teniendo:

$$\text{Presión} = \frac{\text{fuerza}}{\text{Área}} \quad P = \frac{F}{A}$$

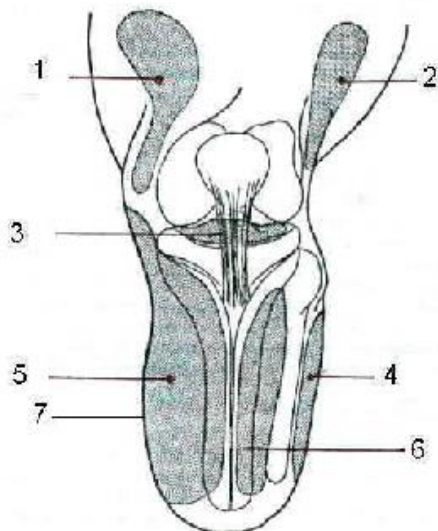
Entonces se dice: que se puede minimizar la presión si aumentamos el área o superficie de soporte.

9.3.3 ÁREAS DE DESCARGA



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 (creta tibial)
6. Extremo distal de la tibia
7. Cabeza del peroné
8. Extremo distal del peroné
9. Tendones flexores de la rodilla (no se observan)

9.3.4 ÁREAS DE CARGA



1. Superficie medial completa de la tibia.
2. Toda la superficie interósea entre la tibia y el peroné.
3. Tendón rotuliano (no sobre las inserciones)
4. Superficie medial del cóndilo femoral.
5. Superficie lateral supracondilar
6. Superficie lateral completa del peroné
7. Gastronemios y Soleo (no se observan)

9.4 CUENCA DE LAS PRÓTESIS TRANSTIBIALES

La mayor dificultad que plantea la protetización del amputado transtibial es la adaptación confortable de una cuenca para transmitir el peso corporal y acomodarse a las fuerzas dinámicas que se experimentan durante la marcha y asegurar el control voluntario de la rodilla mediante la acción de la musculatura, con lo cual se asegura el control de la prótesis.

Existen varios tipos de cuencas:

- PTB (patellar tendon bearing)
- PTS (prótesis tibial supracondílea)
- KBM (Kondylen Bettung Münster)

La cuenca para prótesis tipo PTB, creada por la Universidad de Berkeley, California. El borde superior del encaje cubre anteriormente la mitad inferior de la rotula, los laterales llegan hasta la mitad inferior de los cóndilos femorales, mientras el borde superior de la pared posterior se halla situado a nivel de la línea articular de la rodilla.

El muñón se apoya en esta prótesis principalmente en:

- a) En la zona subrotuliana mediante una depresión del encaje en este punto.
- b) En el contraapoyo situado en el centro de la pared posterior.
- c) Sobre toda la superficie del muñón, especialmente en las partes blandas, liberando de presiones las prominencias óseas y los tendones.

CAPÍTULO 10

CAPÍTULO 10
 PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA PROTESIS TIPO PTB
 EXOESQUELÉTICA.

10.1 MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR

MATERIALES	HERRAMIENTAS Y EQUIPO
Venda de yeso de 4"	Lápiz indeleble
Media de nylon	Pie de rey
Pelite 5mm.	Cuchilla para cartón
Resina	Tijeras para yeso
Catalizador	Escofina redonda
PVA (polivinil de alcohol)	Escofina media caña
Fibra de vidrio	Fresadora
Tricot tubular de perlon	Sierra oscilante eléctrica
Agua	Bomba de vacío
Lija fina	Horno
Cedazo	Caladora
Polipropileno 3mm.	Brocas de 10 mm y de 25mm.
Pega de contacto	Taladro
Pigmento colorante	Cinta métrica de tela
Vaselina	Cinta métrica metálica
Pie protético	Pistola de calor
Espuma de poliuretano	
Felpa.	

10.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA PRÓTESIS TIPO PTB

10.2.1 TOMA DE MEDIDAS:

Miembro residual:

- Medidas M-L a nivel de cóndilos femorales
- Medidas A-P a nivel del tendón rotuliano y el hueco poplíteo
- Circunferencias del muñón cada 3 cm
- Largo del muñón

Miembro contralateral (miembro sano):

- Circunferencias de pierna a nivel de los gastronemios y del tobillo.
- Largo del pie
- Altura del piso a la línea interarticular de la rodilla.

10.2.2 FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

Para la fabricación del molde negativo el usuario debe estar sentado y con el muñón flexionado y se le pide que mantenga la musculatura del muñón relajada y una cierta flexión (20° a 30°) de rodilla para relajar el tendón rotuliano al hacer la toma del molde.

Después de haber anotado los datos personales del usuario, las medidas correspondientes, haber evaluado el muñón su textura, cicatriz y prominencias óseas; se coloca una media de nylon en el muñón del usuario para el vendaje, con un lápiz indeleble se marcan sobre la media nylon las siguientes áreas:

- Cabeza del peroné
- Rótula y tendón rotuliano
- Tuberosidad y extremo distal de la tibia
- Borde inferior del cóndilo interno de la tibia
- Borde superior del cóndilo interno del fémur
- Extremo distal del peroné
- Zonas sensibles a carga y presión

Se colocan unas lengüetas de venda de yeso (5-6 capas) sobre las zonas a liberar de carga:

- Cabeza del peroné
- Tuberosidad anterior de la tibia
- Extremo distal de la tibia
- Extremo distal del peroné
- Zonas sensibles a carga y presión

Al fraguar estas lengüetas se les coloca vaselina por encima para evitar que se adhieran al vendaje de yeso.

Se toma la venda de yeso y se coloca sobre el muñón iniciando el vendaje de arriba hacia abajo, comenzando por arriba del cóndilo interno del fémur, se va descendiendo hasta envolver en su totalidad, de una manera uniforme. Cuando se termina el vendaje se hace un masaje sobre la venda de yeso conformando el muñón dando la definición del molde sobre el cóndilo interno de la tibia, la zona interósea para obtener la forma triangular, antes que fragüe el yeso se hacen las presiones a los lados del tendón rotuliano con los pulgares y al mismo tiempo con los dedos restantes colocados sobre el hueso poplíteo haciendo un contraapoyo hacia delante, controlando los 25° de flexión para relajar los músculos y tendones flexores.

Comentario [MSOFFICE1]: PARA QUE

Al fraguar el yeso, se retira el molde del muñón teniendo cuidado de no deformarlo. Se retiran los aumentos internos y se hacen los cortes a la mitad de la rotula, sobre los bordes superiores de los cóndilos femorales, la pared posterior a nivel de la línea interarticular de la rodilla. , en el extremo distal del molde se hace una perforación.

Se coloca de nuevo el molde negativo al usuario, y se le pide que haga presión sobre el muñón, esto para controlar zonas de presión y verificar que exista contado total en el extremo distal. Luego se coloca una lengüeta de unas seis capas, que cubra la parte posterior a nivel del hueco poplíteo, seguidamente se hace una flexión a 90° ejerciendo presión para conformar en el molde los tendones flexores de la pierna. Se retira el molde del usuario y se limpia el muñón.

1.0.2.3 FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

Se prepara una mezcla de yeso calcinado y agua, hasta obtener una consistencia cremosa, se vacía dentro del molde negativo y se introduce un tubo galvanizado de ½" después que el yeso fragüe se retira el molde negativo y se obtiene el molde positivo.

Al haber obtenido el molde positivo se remarcan las áreas de prominencia ósea, se verifican las medidas del molde con las de la hoja de medidas.

Se modifica el molde regularizándolo con una escofina sin perder la forma triangular, conformando las zonas de carga como la presión en el tendón patelar y recordando que las zonas de descarga fueron los aumentos puestos en el molde negativo que luego fueron trasladados al molde positivo y no deben ser tocados, finamente se lija con cedazo todas las superficies del molde.

1.0.2.4 PRUEBA DE CHEQUEO:

Para obtener una cuenca de chequeo se plastifica el molde con polipropileno de 3mm. Se coloca la cuenca en el muñón del usuario, se verifica el contacto total del muñón con la cuenca, que las zonas óseas estén liberadas y tendones flexores liberados con carga y sin carga y también.

1.0.2.5 FABRICACIÓN DE ENDOSOCKET

Se toman las medidas de circunferencia la mayor y menor del molde positivo y el largo del mismo. Se le agregan 2 cm más a la circunferencia mayor y al largo del molde y a la circunferencia menor se le restan 2 cm.

Estas medidas son transferidas al pelite y se corta en forma de trapecio, luego se marca un margen de 2cm, los cuales son desbastados a cero, y posteriormente se hace el pegado (forma de traslape) y se obtiene finalmente el cono.

Con una pieza de pelite el cual se calienta con la pistola de calor se conforma un gorro de pelite que cubra sólo el área distal del molde positivo, luego se desbasta toda la orilla del gorro a cero y es colocado en el molde sujetándolo con un clavo.

El cono de pelite se calienta con la pistola de calor hasta que tenga una consistencia blanda colocándolo inmediatamente en el molde positivo, se conforma haciendo presión en las zonas del tendón rotuliano, el hueso poplíteo para que tome la forma triangular del molde.

Al cono ya conformado se le desbasta a cero la orilla del extremo distal, luego se coloca otra pieza de pelite sobre el extremo distal del molde y que cubra la orilla del extremo distal del cono, para conformar otro gorro y se realiza el mismo procedimiento del primer gorro, luego que ha sido desbastando la orilla de este

gorro, se pega con el cono y repite el procedimiento hasta conformar 2 gorros más; al final se obtiene un gorro móvil (el sujetado con clavo) y tres gorros fijos, que sirven para hacer un desbaste, y con ello una previa alineación.

1.0.2.6 FABRICACIÓN DE CUENCA DE RESINA

- Se coloca una bolsa de PVA sobre el molde positivo
- Se coloca un gorro de felpa
- Se colocan cuatro capas de tricot tubular de perlon
- Se coloca fibra de vidrio para reforzar la cuenca que cubra la parte de los cóndilos, tendón rotuliano y el área del espacio poplíteo
- Se colocan 2 capas más de tricot tubular de perlon
- Se coloca otra bolsa de PVA

Se prepara la cantidad adecuada de resina (depende del tamaño del molde) y se añade el catalizador (4cc por cada 100grs de resina) se mezcla bien y se vierte esta mezcla dentro de la última bolsa de PVA colocada y se distribuye en todo el molde hasta estar seguros que el material ha absorbido lo suficiente.

Se espera a que fragüe para proceder a realizar los cortes.

Luego se rompe el molde positivo para obtener la cuenca de resina, y se pulen los bordes.

1.0.2.5 ADAPTACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA PROTESIS

Se añade una extensión de espuma de poliuretano al extremo distal de la cuenca, para obtener la altura adecuada y se un bloque de tobillo al pie.

Se coloca en la caja de alineación el segmento de tobillo, pie y cuenca, se mide la altura y se verifica con la hoja de medidas.

1.0.2.6 ALINEACIÓN ESTÁTICA

Se realiza en una caja de alineación y se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

Altura adecuada de la prótesis de acuerdo con la hoja de medidas.

Vista anterior: línea de plomada pasa desde abajo hacia arriba, segundo dedo y por el centro de la rótula.

Vista lateral: desde abajo hacia arriba la línea de plomada pasa un centímetro por delante del tercio posterior del pie y por el centro de la cuenca haciendo un 50% anterior y un 50% posterior, a la altura del tendón rotuliano.

Vista posterior: de abajo hacia arriba la plomada pasa por centro del talón del pie protésico y por el centro de la fosa poplítea.

Se controla en la cuenca los 5° grados de flexión y adducción.

1.0.2.7 ALINEACIÓN DINÁMICA

- Colocamos la prótesis al usuario y se verifica la altura de la prótesis, por medio de las espinas lumbares superiores, hombros, agujeros del sacro.
- Al usuario le pedimos que camine sujeto a las barras paralelas por razones de seguridad.
- Evaluar al usuario en la marcha en una vista sagital, frontal.
- Se le interroga al paciente acerca de molestias que sienta.
- Hacer correcciones y ajustes si son necesarios, y se hace nuevamente una prueba.

1.0.2.8 ACABADO FINAL

Terminada la alineación dinámica se procede a la conformación de la prótesis, tomando como referencia las medidas la pierna contralateral del usuario.

Cuando tenemos la prótesis a la medida se lija para quitar las irregularidades para su debida laminación.

Para la laminación se retira el pie a la prótesis y se prosigue con los siguientes pasos:

- Se le coloca en la parte distal un pedazo de pelite para que el agujero del bloque de tobillo no se llene de resina.
- Se coloca fibra de vidrio en la unión del segmento de pierna y el tobillo para reforzar esta unión.
- Se colocan dos medias de tricot tubular de perlon
- Se coloca la bolsa de PVA
- Se prepara resina con pigmento y catalizador
- Se vierte la resina y se masajea para una mejor distribución
- Colocamos succión, moderada
- Dejamos fraguar la resina y luego marcamos las líneas de los cortes respectivos.
- Pulimos los bordes de la cuenca y parte distal de la prótesis
- Colocamos el pie y el sistema de suspensión.
- Cuando ya está terminada se hace la entrega al paciente

1.0.2.9 RECOMENDACIONES PARA EL CUIDADO DE LA PRÓTESIS

Entre la recomendaciones que se deben de dar al usuario tenemos:

- No exponer la prótesis a altas temperaturas.
- En caso de fallas de la prótesis buscar al técnico y no intentar repararla por si mismo.
- No someter la prótesis a fuerzas extremas.

CAPÍTULO 11

CAPÍTULO 11

COSTOS DE UNA PRÓTESIS TIPO PTB EXOESQUELÉTICA

11.1 COSTOS DE MATERIALES DIRECTOS

11.1.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA

MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD \$	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN \$
Venda de yeso de 4"	Unidad	1.00	4	4.00
Yeso calcinado	Bolsa de 25 Lb.	6.00	20 Lb.	4.80
Tubo galvanizado ½"	6 metros	9.40	½ mt.	0.78
Lija # 100	Pliego	0.80	¼ pliego	0.20
Pelite 5mm baja densidad	Pliego	9.10	¼ pliego	2.27
Pegamento	Galón	8.23	1/6 galón	1.37
Plástico de PVA	Metro	5.26	1 metro	5.26
Stoquinet de algodón 3"	25 yardas	21.51	6 yardas	5.16
Felpa	Yarda	2.78	½ yarda	1.39
Fibra de vidrio	Metro cuadrado	2.06	¼ metro	0.51
Resina poliéster	Galón	10.86	1/6 galón	1.81
Pigmento	Frasco	35.37	1/32 frasco	1.10
Catalizador	Galón	34.29	1/64 galón	0.53
Pedilen A	Lata 4.60kg	74.17	0.2kg.	3.48
Pedilen B	Lata 4.60kg	77.84	0.2kg	3.65
Stoquinet café de 6"	Yarda	\$ 0.63	1 yarda	0.63
TOTAL				36.94

11.1.2 COSTOS DE COMPONENTES

COMPONENTES	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD \$	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN \$
Pie OHIO 25 R	Unidad	54.72	1	54.72
Bloque de tobillo	Unidad	9.04	1	9.04
Neopreno	Unidad	11.42	1	11.42
TOTAL				75.18

11.2 COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del técnico	\$ 400.00
Horas hombre efectiva	160 horas
Costo por hora	\$2.5
Horas efectivas para fabricación prótesis tipo PTB exoesquelética.	20 horas
Costo total	\$ 50.00

11.3 COSTOS INDIRECTOS

Se obtienen del 100% de la mano de obra.

Total gastos indirectos.	\$ 50.00
--------------------------	----------

11.4 COSTO TOTAL DEL PRODUCTO

Costo de materia prima	\$ 36.94
Costo de componentes	\$ 75.18
Costos de mano de obra	\$ 50.00
Costos indirectos	\$ 50.00
COSTO TOTAL DEL PRODUCTO	\$ 229.94

ANEXOS

IMÁGENES DEL CASO I

MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO



IMÁGENES CASO II

MATERIALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS



ZONAS DE DESCARGA



INICIO DEL VENDAJE



TOMA DEL MOLDE NEGATIVO



FORMA TRIANGULAR DEL MOLDE NEGATIVO



GLOSARIO

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

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

AMPUTACIÓN: se define la amputación como la recepción ya sea total del miembro o de una parte de él, la cual puede ser congénita o adquirida, realizándose solo cuando se han agotado las medidas existentes para preservar la extremidad.

ANATOMÍA: estudio, clasificación y descripción de las estructuras y órganos del cuerpo.

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

ANTEROPOSTERIOR: que se extiende de la parte anterior a la parte posterior del cuerpo.

ANTEROLATERAL: situado delante y a un lado

ANTEROSUPERIOR: situado delante y arriba.

ARTICULACIÓN: unión o conexión entre los huesos

ARTRODESIS: fijación quirúrgica en una articulación

ASIMÉTRICO: desigualdad en forma o tamaño; de colocación o distribución diferentes con respecto a un eje.

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

BIOMECÁNICA: parte de la biología que estudia las fuerzas mecánicas y que actúan sobre los seres vivos.

CONTRACTURA: trastorno articular, en general permanente de uno o más grupos musculares que mantiene la parte respectiva en posición viciosa, difícil o imposible de corregir pasivamente.

DEBILIDAD : fatiga, cansancio ó pérdida de fuerza.

DEFICIENCIA: cualquier trastorno de la estructura o función, debido a anomalías anatómicas, fisiológicas o psicológicas, que impiden al sujeto realizar la actividad normal.

DEFORMIDAD: estado de distorsión, desfiguración o malformación que puede afectar al cuerpo en general o alguna de sus partes y que se debe a una enfermedad, lesión o defecto congénito.

DIAGNÓSTICO: parte de la medicina que tiene por objeto la identificación de una enfermedad o trastorno mediante la evaluación científica de sus signos físicos, sus síntomas, su historia clínica, los resultados de las pruebas analíticas y otros procedimientos.

DISCAPACIDAD: pérdida, ausencia o reducción de la capacidad física o mental.

DISFAGIA: dificultad para deglutir.

DISNEA: dificultad para respirar.

DISTAL: referido a lo que se aleja del origen.

DORSAL: referido al dorso ó a la parte posterior.

DORSIFLEXIÓN: flexión hacia el dorso. En el caso de la mano y pie corresponde al movimiento hacia arriba de la muñeca y el tobillo, respectivamente

EQUILIBRIO: Estado de estabilidad o reposo por la igualdad de acción fuerzas opuestas.

ESQUIRLA: fragmento pequeño de un hueso roto.

ESTÁTICA: tratado de la fuerza en reposo

FUNTER: Fundación Telerón pro-rehabilitación.

HIPEREXTENSIÓN: exceso o aumento de la extensión.

INÓCULO: sustancia introducida en el organismo al objeto de inducir o aumentar una respuesta inmunitaria específica.

ISRI: Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos.

MECÁNICA: ciencia que estudia las fuerzas y sus efectos.

MUÑÓN: segmento residual de un miembro amputado.

ORTÉISIS: las ortésis son dispositivos aplicados externamente al cuerpo para proveer las fuerzas requeridas en el tratamiento de deficiencias físicas. Con el fin de sustituir, mantener, restaurar o mejorar las funciones dañadas del sistema neuro-músculo-esquelético. La palabra ortésis es derivada del Griego "ortho" que significa recto o enderezado.

ORTOPEDIA: rama de la medicina dedicada al estudio y tratamiento del esqueleto, sus articulaciones, músculos y estructuras asociadas.

PATOLOGÍA: estudio de las características, causas y efectos de una enfermedad.

PLANTIFLEXIÓN: movimiento de los pies o los dedos del pie en dirección a la cara palmar.

POSTERIOR: referido en dirección hacia atrás.

PRÓTESIS: son extremidades (piernas, brazos, etc) artificiales, que sustituyen total o parcialmente un segmento de un miembro amputado.

Dispositivo que sustituye o compensa la pérdida de un miembro, total o parcialmente, independientemente de la causa que haya dado la pérdida..

PROXIMAL: que se acerca al centro, origen, o de la línea media.

SACH: pie con tobillo sólido y tacón amortiguador.

SECUELAS: cualquier trastorno que se produzca como resultado de una enfermedad.

SENSIBILIDAD: capacidad de sentir, transmitir o reaccionar frente a un estímulo.

BIBLIOGRAFÍA

Dr. Stanley Hoppenfeld, Exploración física de la columna vertebral y las extremidades. Editorial el Manual Moderno 1979.

GTZ, Cooperación técnico alemana. Biomecánica , El Salvador 1999.

MOSBY, Diccionario Océano. Cuarta edición, Grupo editorial Océano, Barcelona España 1996.

SALTER, Bruce Robert. Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético, tercera edición, editorial MASSON, Barcelona España 2000.

R. VILADOT, Pericé. Ortésisy Prótesis del aparato locomotor. Tomo 2.2 Extremidad Inferior. Editorial MASSON, Barcelona España 1997.

www.Aventispasteurmex.com/enfermedad poliomiélitis.

www.google.com/ poliomiélitis.

www.google.com/SINDROME POSPOLIO

síndrome pospoliomiélitis. ¿Qué es el síndrome de la pospoliomiélitis?

Libre acceso

Canal salud.

[www.salud.discanet.es/discapacidades /](http://www.salud.discanet.es/discapacidades/) poliomiélitis

www.salud.discanet.es/ discapacidades + y + deficiencias/ condiciones + discapacitantes/ poliomiélitis + 13.

www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000045

www.nlm.nih.gov/medlineplus/espanish/ency/article/#top.