



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

**DISPOSITIVO ORTOPÉDICOS DE MARCHA
ORTESIS LARGA TIPO KAFO PROTESIS TRANSTIBIAL MODULAR
TIPO PTB**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREPARADO PARA LA FACULTAD
DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS PARA OPTAR AL GRADO DE
TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS**

POR:

TOMAS NHANGA ANTONIO DOMINGOS

OCTUBRE DE 2007

SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

ING. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIEDO

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

FERNANDO GOMEZ CRUZ

JURADO EXAMINADOR

ING. CARLOS MATEWS ZELAYA

TEC. GILBERTO GEMAN ABARCA ZALDIVAR

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

JURADO DEL TRABAJO DE GRADUACION

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

**DISPOSITIVO ORTOPEDICOS DE MARCHA
ORTESIS LARGA TIPO KAFO PRÓTESIS TRANSTIBIAL MODULAR
TIPO PTB**

TEC. GILBERTO ABARCA
JURADO

ING. CARLOS MATEWS
JURADO

TEC.FERNANDO GÓMEZ CRUZ
ASESOR

INDICE

INTRODUCCIÓN-----	10
AGRADECIMIENTOS-----	11
CAPITULO I-----	13
1. OBJETIVOS-----	14
1.1 OBJETIVOS GENERAL-----	14
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS-----	14
1.3 ALCANCES-----	15
1.4 ALCANCES USUARIO DE PROTESIS-----	15
1.5 ALCANCES USUARIOS DE ORTESIS (KAFO)-----	15
1.6 JUSTIFICACIONES-----	15
PRESENTACIÓN CASO-----	16
1. HISTORIA Y ANTECEDENTES-----	17
1.1 HISTORIA CLINICA-----	17
1.2 PRESENTE ENFERMEDAD:-----	17
1.3 EXAMEN FÍSICO-----	17
1.4 PALPACIÓN:-----	18
1.5 PERCUSIÓN:-----	18
1.6 LONGITUD DE MIEMBROS INFERIORES:-----	18
1.7 LONGITUD DE PIES.-----	18
1.8 ESTABILIDAD ARTICULAR.-----	18
1.9 ATROFIA MUSCULAR:-----	18
1.1.1 EXAMEN MIUSCULAR Y ARTICULAR DEL MIEMBRO INFERIOR-----	19
1.1.2 DIAGNOSTICO-----	20

1.1.3 PLAN ORTESICO. -----	20
1.1.4 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO -----	20
3. CAPITULO III -----	22
3.1 MARCO TEÓRICO -----	22
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMADAD -----	22
3.3 POLIOMIELITIS -----	22
3.4 DEFINICIÓN -----	22
3.5 INCIDENCIA Y ETIOLOGÍA -----	23
3.6 PATOGENIA Y PATOLOGÍA -----	23
3.7 GRUPO DE ALTO RIESGO -----	24
3.8 CARACTERISTICA CLINICAS -----	25
3.9 DIAGNÓSTICO -----	26
3.10 MEDIDAS PREVENTIVAS -----	26
3.11 PROGRAMA DE VACUNACIÓN -----	26
3.12 CAUSAS QUE PRODUCEN DEFORMIDAD -----	27
3.13 TRATAMIENTO -----	27
3.14 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO:-----	27
4. SÍNDROME POST-POLIO -----	28
4.1 ETIOLOGÍA -----	28
4.2 DIAGNÓSTICO -----	28
4.3 TRATAMIENTO DE SECUELA DE POLIOMIELITIS. -----	28
5. FINES .Y MÉTODOS DE TRATAMIENTO -----	30
5.1 PEQUEÑA HISTORIA DE LAS ORTESIS.-----	30
5.2 ORTESIS. -----	31
6. LAS ORTESIS SON UTILIZADAS PARA EL TRATAMIENTO DE DIFERENTES TIPOS DE PROBLEMAS: -----	31

6.1 CAUSAS CONGÉNITAS: ALGUNOS DE LOS PROBLEMAS AL NACER QUE REQUIEREN DE TRATAMIENTO ORTÉSICO SON; PARÁLISIS CEREBRAL, ESPINA BÍFIDA, MALFORMACIÓN DE HUESOS LARGOS, HEMOFILIA Y OSTEOGÉNESIS IMPERFECTA. -----	31
6.2 CAUSAS POR ACCIDENTES -----	32
6.3 CAUSAS POR ENFERMEDAD: FRECUENTEMENTE EL TRATAMIENTO ORTÉSICO ES DE GRAN AYUDA EN PROBLEMAS CAUSADOS POR EMBOLIAS, Distrofia muscular, artritis, escoliosis, poliomielitis, otras. ----	32
6.4 NOMENCLATURA DE LAS ORTESIS: -----	32
6.5 SIGLAS EN INGLES-----	33
7. FUNCIONES DE LA ORTESIS Y MECANISMOS DE ACCION.-----	33
CAPITULO IV -----	34
ELABORACIÓN DEL KAFO-----	34
8. RECEPCIÓN DEL USUARIO -----	35
8.1 MÉTODOS DE ELABORACIÓN-----	36
8.2 TOMA DE MEDIDAS -----	36
8.3 ALTURAS-----	37
9. OBTENCIÓN DEL MOLDE NEGATIVO -----	37
PROCEDIMIENTO -----	38
9.1 FASE I -----	38
9.2 FASE II -----	38
9.3 PARTE II -----	38
9.4 PARTE III -----	39
10. RECORTE DEL MOLDE NEGATIVO -----	39
10.1 PARTE IV -----	40
11. MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO -----	40
12. ALINEACIÓN DE BANCO DEL MOLDE POSITIVO -----	41

12.1 UBICACIÓN DE LA ARTICULACIÓN MECÁNICA DE RODILLA -----	42
13. TERMOCOMFORMADO-----	43
14. CONFORMACIÓN DE BARRAS DE ALUMINIO-----	44
14.1 CORTE, PULIDO Y VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO. -----	45
14.2 CORTE Y PULIDO: -----	45
14.3 VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO: -----	46
15. PRUEBA-----	46
15.1 ALINEACIÓN ESTÁTICA: -----	47
15.2 ALINEACIÓN DINÁMICA: -----	47
15.3 ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN EL MOMENTO DE PRUEBA -----	48
15.4 ELABORACIÓN DEL ALZA-----	48
15.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TALABARTERIA -----	48
15.6 RODILLERA-----	49
15.7 ENTREGA-----	49
CAPITULO V -----	51
DETALLE DE COSTOS -----	51
16.1 COSTOS DE UNA ORTESIS TIPO KAFO-----	52
16.2 COSTOS DE MATERIA PRIMA-----	52
16.3 COSTOS DE ELABORACIÓN -----	52
16.4 COSTOS DE MANO DE OBRA-----	53
16.5 COSTO TOTAL.-----	53
CAPITULO VI-----	54
ELABORACIÓN DE PROTÉSIS ENDOSESQUELITICA TIPO PTB -----	54
17. HISTORIA CLINICA -----	55
17.2 ANTECEDENTES PERSONALES:-----	55

17.3 ANTECEDENTES FAMILIARES:-----	55
17.4 ANTECEDENTES SOCIO ECONÓMICOS:-----	55
17.5 EXAMEN FÍSICO-----	55
17.6 EXAMEN MUSCULAR -----	56
6.7 EXAMEN MUSCULAR DEL MIEMBRO AFECTADO -----	56
17.8 EXAMEN ARTICULAR -----	56
17.9 PLAN PROTÉSICO-----	56
17.1.1 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO: -----	57
MARCO TEÓRICO -----	58
CAPITULO VII -----	58
17.2.2 INTRODUCCIÓN -----	59
17.3.3 AMPUTACIÓN-----	59
17.4.4 DESARTICULACIÓN -----	59
17.5.5 GENERALIDADES-----	60
17.6.6 MUÑÓN O MIEMBRO RESIDUAL-----	60
17.7.7 MUÑÓN PATOLÓGICO -----	60
7.6 REAMPUTACIÓN -----	60
17.8.8 NIVEL DE AMPUTACIÓN -----	61
17.9.9 INDICACIONES DE LA AMPUTACIÓN-----	61
18. PRINCIPIOS Y TECNICAS QUIRURGICAS DE LAS AMPUTACIONES -----	63
18.1 NIVELES DE AMPUTACIÓN-----	64
18.2 COMPLICACIONES DE LA AMPUTACIÓN -----	65
18.3 PRÓTESIS PARA MIEMBRO INFERIOR -----	65
18.4 DISEÑO P.T.B. (PATELAR TENDON BEARING)-----	66
CAPITULO VIII -----	69
ELABORACIÓN PRÓTESIS TRANSTIBIAL -----	69

19. INTRODUCCIÓN -----	70
19.1 TOMA DE MEDIDAS Y TOMA DE MOLDE: -----	71
19.2 SE TOMAN EN CUENTAS LAS SIGUIENTES MARCAS -----	72
19.3 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO:-----	73
PROCEDIMIENTO I-----	74
20. FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO -----	75
20.1 SOCKET DE PRUEBA-----	76
20.2 FABRICACIÓN DEL ENDOSOCKET -----	76
PROCEDIMIENTO -----	77
21. PROCESO DE LAMINACIÓN-----	78
21.1 PROCEDIMIENTO PARA EL LAMINADO-----	78
21.2 ALINEACIÓN DE BANCO -----	77
21.3 ALINEACIÓN ESTÁTICA. -----	77
21.4 ALINEACIÓN DINAMICA. -----	78
21.5 COSMETICA Y ACABADO FINAL -----	79
21.6 RECOMENDACIONES Y CUIDADOS -----	79
21.7 CUIDADO DEL MUÑÓN: -----	81
21.8 MANTENIMIENTO DE LAS MEDIAS:-----	81
21.9 CUBIERTA COSMÉTICA:-----	81
CAPITULO VIII -----	82
ANALISIS DE COSTOS -----	82
22.2 COSTO DE LA MATERIA PRIMA. -----	83
22.3 CALCULO DE COSTOS DE ELABORACIÓN. -----	83
22.4 COSTOS DE MANO DE OBRA. -----	84
22.5 COSTO TOTAL.-----	84
23. ANEXOS -----	85

EL FUTURO DE LAS PRÓTESIS -----	86
23.1 ANEXOS-----	87
23.2 BIONIC TECHNOLOGY BY ÖSSUR-----	88
23.3 INTRODUCCIÓN-----	88
23.4 BIOTECNOLOGÍA DE OSSUR-----	89
23.5 PROPRIO FOOT™-----	90
23.6 VENTAJAS DE ESTE PIE-----	91
23.7 INFORMACION DEL USUARIO-----	91
23.8 INFORMACION DEL PIE-----	93
23.9 GLOSARIO-----	94
23.1.1 BIBLIOGRAFIA -----	96

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es un requisito para optar al grado de Técnico en la carrera de Ortesis y Prótesis en la Universidad Don Bosco.

Se describe el proceso de elaboración de dos dispositivos ortopédicos, de marcha. Aparato largo de polipropileno con barras metálicas laterales con articulación bloqueable en la rodilla a 180° y una prótesis tipo PTB con suspensión de manga de neopreno

Además se presenta información acerca de la patología que corresponde a la poliomielitis en el caso del KAFO y una amputación traumática en el caso de la prótesis transtibial.

Este trabajo se ha elaborado con la idea de que sirva como un texto de guía y/o consulta para las generaciones futuras.

En los siguientes capítulos se describió paso a paso el proceso de fabricación de los dos aparatos antes mencionados, en cada uno de los casos se presenta un análisis de los costos de producción de los aparatos.

Este trabajo finaliza con y un glosario de palabras técnicas y los diseños técnicos de cada uno de los aparatos.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Durante la realización de esta tesis muchas fueron las dificultades con las cuales me he encontrado, sin embargo, gracias a la ayuda de todas estas personas.

Primeramente agradezco a Dios por ser mi guía y por todo su amor, por acompañarme siempre en todo momento de dificultad, permitirme terminar satisfactoriamente mis estudios.

A MIS PADRES:

A mis padres Francisco Domingos Cipriano y Margarida Manuel Andre por su amor y fortaleza, quienes me infundieron la ética y el rigor que guían mi transitar por la vida.

A MI ESPOSA Y HERMANOS:

A mi querida esposa Domingas Bongo Sebastiao, a mis amados y queridos hermanos Domingos, Edemilson, por el apoyo que me dieron durante este periodo de formación de igual modo agradezco a toda mi familia en general por brindar el apoyo moral y psicológico cuando lo necesite

A GTZ Y LA COMUNIDAD EUROPEA EN ANGOLA:

Al Ing. Heinz Trebbin y al Programa Nacional de Rehabilitación Física de Angola. A la Unión Europea

A MIS MAESTROS

Ing. Evelin de Sermeño; Ing. Carlos Matews Zelaya, Prof. Melvin Arévalo, Prof. Gilberto Albarca, Prof. Mario Guevara. Profesora Guadalupe Avelar así como todo el equipo que de forma directa o indirecta aun contribuido en mi formación.

A DR. GONZÁLEZ:

Gracias a usted, por que siempre nos alentó a ser mejores, para no conformarnos y seguir siempre adelante, y por todas las atenciones que siempre ha tenido conmigo.

A MONICA CASTANEDA:

Por la colaboración y apoyo que recibí.

A MIS COMPAÑEROS DE ANGOLA:

Francisco Manuel Toti, Amandio Ana Malengue, Daniel Secretario Catito, Eduardo Panzo Tove, Bertil Afonso Cassoma, Abílio Soma Nzinga Simão, Alberto Tchingalule Boano, Domingos Augusto, Mario Coelho, Teresa Maioso, Alzira Petronela, Anacleta Bernardo César, Luis Alves, Smão Domingos Camassa, Amaral Justino. por que me enseñaron muchas cosas y siempre me ofrecieron su amistad.

A MI ASESOR:

Por su predisposición permanente e incondicional en aclarar mis dudas y por sus substanciales sugerencias durante la realización de la Tesis, por su amistad y Cariño asi como de las observaciones y críticas en la redacción del trabajo.

A MIS COLEGAS

A mis compañeros y colegas de clase por su comprensión, apoyo, amistad.

CAPITULO I

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

ALCANCES Y LIMITACIONES

CAPITULO I

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVOS GENERAL

- Realizar un documento que describa los procesos de elaboración de una Ortesis tipo KAFO y una Prótesis Modular tipo PTB, aplicando los conocimientos teórico – prácticos adquiridos durante el transcurso de la carrera Técnico en Ortesis y Prótesis.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Proveer ayuda protésica y ortésica a los usuarios.
- Mejorar la calidad de vida de las usuarios.
- Determinar la mejor ayuda ortésica /protésica de cuerdo a las necesidades de los usuarios.

1.3 ALCANCES

1.4 ALCANCES USUARIO DE PROTESIS

1. Mejorar marcha.
2. Lograr independencia en las AVD (Actividades de la Vida Diaria)
3. Restablecer la base de apoyo.
4. Reducir el peso de la prótesis en relación a la que usa actualmente
5. Mejorar la adaptación y comodidad cuenca-muñón

1.5 ALCANCES USUARIOS DE ORTESIS (KAFO)

1. Correcta alineación de extremidad inferior derecha
2. Mejorar independencia en las diferentes AVD
3. Disminuir gasto energético y mejorar postura
4. Compensar el acortamiento de 3cm

1.6 JUSTIFICACIONES

1. Este trabajo es un requisito para el proceso de graduación.
2. La elaboración de este trabajo es con el fin de dar una mejor calidad de vida a los usuarios tratados, a través de la elaboración de los dispositivos ortopédicos necesarios para cada una de las patologías que presentan.

PRESENTACIÓN CASO

ORTESIS TIPO KAFO

1. HISTORIA Y ANTECEDENTES

1.1 HISTORIA CLINICA

Nombre: Maria Julia Trujillo Belloso
Edad: 33 años
Teléfono: 79144985
Genero: Femenino
Domicilio: Carcerio Milagro Cantón el Coco Chalchuapa # Santa Ana
Estado Civil: Soltera
Profesión: Comestologa.
Peso: 140 lb.

1.2 PRESENTE ENFERMEDAD:

Usuaría de género femenino de 33 años de edad refiere que en su infancia no recuerda a qué edad fue afectada por la poliomielitis, recibiendo tratamiento terapéutico en la Unidad Hospitalaria de Chalchuapa. A los 15 años de edad comenzó su tratamiento ortésico el cual fue una ortesis larga tipo KAFO fabricado con barras metálicas articuladas en la rodilla unida por una conformación polipropileno. Desde entonces ella viene usando este tipo de aparato que le ayuda en su deambulación y en las actividades de la vida diaria, trabaja desde las 8 AM hasta las 6 PM. También refiere que ha usado 3 Kafos y que siempre fueron con apoyo isquiático.

1.3 EXAMEN FÍSICO

Inspección:

Paciente presenta rasgos y simetría facial normal.

Conciente de tiempo y espacio.

Presenta un acortamiento de 3 cms MID.

Valgo de rodilla derecha.

Atrofia de miembro inferior derecho (MID)

1.4 PALPACIÓN:

Paciente presenta flacidez de MID

Temperatura normal.

Atrofia de MID.

1.5 PERCUSIÓN:

Sensibilidad conservada.

1.6 LONGITUD DE MIEMBROS INFERIORES:

Medidas tomadas de la espina iliaca antero superior al borde inferior del maleolo interno.

MIEMBRO INF. DERECHO.	MIEMBRO INF. IZQUIERDO.
72cms.	75cms.
Acortamiento de 3cms	

La prueba Galleazzi es positiva en el segmento de tibia.

1.7 LONGITUD DE PIES.

MIEMBRO INF. DERECHO.	MIEMBRO INF. IZQUIERDO.
21cms.	23cms.
Acortamiento de 2cms.	

1.8 ESTABILIDAD ARTICULAR.

Ligamentos cruzados estables.

Ligamentos colaterales estables.

1.9 ATROFIA MUSCULAR:

Lugar donde se tomó la medida:	MID.	MIZ.	Diferencia
De la línea interarticular de la rodilla 14 cms hacia arriba	38cm	50 cm.	12 cm.
De la línea interarticular de la rodilla 24xcms hacia craneal	50 cm.	66 cm.	18 cm.
De la línea interarticular de la rodilla 12 cms hacia caudal	30 cm.	40 cm.	10 cm.
De la línea interarticular de la rodilla 22 cms hacia caudal	22 cm.	32 cm.	10 cm.

1.1.1 EXAMEN MUSCULAR Y ARTICULAR DEL MIEMBRO INFERIOR

Articulación		Miembro Inferior Izquierdo	
Cadera	Fuerza muscular	Rango de movimiento pasivo	
<i>Flexión</i>	3	Completo	
<i>Extensión</i>	3	Completo	
<i>Abducción</i>	3	Completo	
<i>Aducción</i>	3	Completo	
<i>Rot. Externa</i>	3	Completo	
<i>Rot. Interna</i>	3	Completo	

Articulaciones		Miembro Inferior izquierdo	
Rodilla	Fuerza muscular	Rango articular	
Flexión	4	Completo	
Extensión	4	Completo	

Articulaciones		Miembro Inferior izquierdo	
Tobillo	Fuerza muscular	Rango articular	
Flexión	3	Completo	
Extensión	3	Completo	

MIEMBRO AFECTADO

Articulación		Miembro Inferior Derecho	
Cadera	Fuerza muscular	Rango de movimiento pasivo	
<i>Flexión</i>	1		
<i>Extensión</i>	0	Completo	
<i>Abducción</i>	1	Completo	
<i>Aducción</i>	0	Completo	
<i>Rot. Externa</i>	0	Completo	
<i>Rot. Interna</i>	0	Completo	

Articulaciones		Miembro Inferior Derecho	
Rodilla	Fuerza muscular	Rango articular	
Flexión	0	Completo	
Extensión	0	Completo	

Articulaciones		Miembro Inferior Derecho	
Tobillo	Fuerza muscular	Rango articular	
Flexión	1	Completo	
Extensión	1	Completo	

1.1.2 DIAGNOSTICO

Monoparesia del MID por secuela de la poliomielitis.

1.1.3 PLAN ORTESICO.

- KAFO para miembro inferior derecho con apoyo isquiático
- Material polipropileno.
- Valva posterior para segmento de muslo y de pierna.
- Barras de duraluminio, articulación de rodilla bloqueo a 180° con anillos metálicos.
- Compensación de 3cms en el KAFO.
- Sujeción de velcro.

1.1.4 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

- Proporcionar una ortesis liviana que mantenga el miembro inferior en una correcta alineación y provea estabilidad, control durante la bipedestación y la marcha.
- Controlar el valgo de rodilla.
- Compensar el acortamiento de 3 cms.
- Descarga a nivel del isquion.
- Bloquear la articulación mecánica de rodilla.

CAPITULO III
MARCO TEÓRICO

3 CAPITULO III

3.1 MARCO TEÓRICO

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMADAD

3.3 POLIOMIELITIS

(Parálisis infantil)

La enfermedad fue descrita por primera vez por el alemán Jacob Heine en 1840. Poliovirus es un nombre genérico que se aplica a tres tipos de virus: Brunhilde (tipo I), Lansing (tipo II), y Leon (tipo III). Las personas inmunizadas para uno de los virus no están protegidas para los otros.

La poliomielitis empezó a controlarse en 1949 cuando el bacteriólogo John Franklin Enders logró hacer crecer los virus en laboratorio dentro de tejidos. Basándose en esa técnica el epidemiólogo Jonas Edward Salk desarrolló una vacuna para los tres tipos de poliomielitis conocidos. Tras las pruebas clínicas pertinentes que demostraron que era segura, en 1954 se empezó la inoculación. La vacuna Salk, como se la conoce, es inyectable.

En 1964 se autorizó otra vacuna que había sido desarrollada por Albert Bruce Sabin. Se la llamó trivalente porque atacaba a los tres tipos de virus mencionados. A diferencia de la vacuna de Salk ésta se administraba por vía oral, por lo que muy rápidamente la Sabin sustituyó a la Salk.

3.4 DEFINICIÓN

La poliomielitis Del griego polios (gris) es una infección vírica que afecta las células motoras (células del asta anterior de la medula espinal). En su forma aguda causa inflamación en las neuronas motoras de la columna vertebral y del cerebro y lleva a la parálisis, atrofia muscular y muy a menudo deformidad. En el peor de los casos puede causar parálisis permanente y la muerte.

3.5 INCIDENCIA Y ETIÓLOGÍA

La poliomielitis es una enfermedad contagiosa causada por la infección con el poliovirus, el cual 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.

Afecta a las niñas con mayor frecuencia que a los niños y ataca las extremidades inferiores con mayor frecuencia que las superiores o el tronco, y se presenta generalmente en forma de epidemias en particular al final del verano pero también puede aparecer esporádicamente.

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, hasta llegar a su objetivo las células del asta anterior de la medula espinal y del tallo cerebral. 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.

3.6 PATOGENIA Y PATOLOGÍA

La poliomielitis puede ser: poliomielitis abortiva el paciente presenta algunos síntomas, pero no sufre parálisis ni queda con secuela alguna.

Poliomielitis no paralítica: el paciente tiene algunos síntomas mas y llega a presentar parálisis pero se recupera sin secuelas.

Poliomielitis paralítica: el paciente presenta más síntomas acompañado de parálisis la cual puede o no ceder y dejar secuelas.

Polioencefalitis: el paciente sufre daños importantes a nivel cerebral, con síntomas que pueden llevarlo a la muerte. Sus secuelas son importantes y quedan con parálisis en alguno o algunos miembros.

Se reconocen tres tipos inmunológicamente diferentes de poliovirus: I (Brunhilde), II (Lansig) III (León). La velocidad de multiplicación de los tres tipos de poliovirus es diferente, siendo más rápida e intensa la de tipo II seguida por la del tipo III y finalmente la del tipo I.

Aunque los tres tipos tienen distribución mundial, la mayoría de las epidemias de poliomielitis parálítica descritas, han sido por poliovirus I (Brunilde).

Las parálisis y el compromiso del sistema nervioso central en poliomielitis son las complicaciones severas de la enfermedad.

Las formas encefalíticas y espinales que comprometen los músculos de la respiración, son los que causan la letalidad que no sobrepasan el 5%.

3.7 GRUPOS DE ALTO RIESGO

- Niños institucionalizados o que viven en concentraciones.
- Embarazadas no inmunes.
- Inmunodeprimidos e inmunodeficientes.
- Desnutridos en estado avanzado.
- Amigdalectomizados.

3.8 CARACTERISTICA CLINICAS

Las características distintivas de la poliomielitis son parálisis flácida asimétrica, fiebre cuando aparece, rápida progresión de la parálisis, parálisis residual después de 60 días y conservación de la función nerviosa sensorial. La 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.

La poliomielitis presenta cuatro fases que son:

- fase prodrómica
 - fase aguda
 - fase de recuperación
 - fase de parálisis residual
1. Fase prodrómico, dura dos días, el paciente experimenta síntomas comunes a muchas infecciones víricas, cefalea, malestar general, dolor muscular generalizado.
 2. Fase aguda de la poliomielite paralítica, el paciente desarrolla fiebre, cefalea intensa, rigidez de la nuca, indicio de irritación meníngea, espasmo doloroso, dolor en la palpación de los músculos afectados.
 3. Fase de recuperación (fase de coalescencia): que dura hasta dos años, es el periodo en el que se produce la gradual recuperación de cualquier parálisis transitoria; la mayor parte de la recuperación se produce en los primeros seis meses. Aproximadamente una tercera parte de los pacientes consiguen su completa recuperación durante esta fase.
 4. Fase de parálisis residual: persiste durante el resto de vida y en ella no debe esperarse una mayor recuperación. Alrededor de la mitad de los pacientes con parálisis residual solo presenta una afectación moderada, pero el resto queda con una extensa parálisis.

Las causas de la deformidad parálitica incluyen desequilibrio muscular, contractura muscular y durante la infancia el retraso de crecimiento longitudinal de los huesos de la extremidad afectada. Se desarrollan varias deformidades pospoliomielíticas típicas y depende de la extensión y la distribución de la parálisis

3.9 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.

3.10 MEDIDAS PREVENTIVAS

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







Vacunación

La vacuna de Salk se introdujo en 1955. En 1961 la vacuna de Sabin, una preparación elaborada con organismos vivos inactivos y tomada por vía oral.

3.11 PROGRAMA DE VACUNACIÓN



La mayoría de los niños deben recibir 4 dosis de vacunas contra la poliomielitis a las siguientes edades:

- ✓ 2 meses IPV 
- ✓ 4 meses IPV 
- ✓ 12 a 18 meses OPV  o IPV  (6 a 18 meses cuando se utiliza la IPV)
- ✓ 4 a 6 años OPV  o IPV 

3.12 CAUSAS QUE PRODUCEN DEFORMIDAD

- Las causas que producen deformidad paralítica en la poliomielitis incluyen causas dinámicas, se originan por desequilibrio de fuerzas musculares que actúan sobre un determinado segmento. Una parálisis del cuádriceps favorece la rodilla en extensión.
- Las causas estáticas, cuando el paciente es mantenido largo tiempo en una determinada posición, dejando así al usuario con secuelas como contracturas, atrofia muscular y durante la infancia, el retraso del crecimiento óseo longitudinal del miembro afectado.

3.13 TRATAMIENTO

No existe tratamiento específico de la enfermedad.

El tratamiento puede ser preventivo con la finalidad de no permitir que la deformidad siga afectando a más personas.

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 musculares o las retracciones de los mismos, protegiendo los segmentos afectados para evitar la deformidad y el crecimiento anormal del hueso.

3.14 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO:

En estos casos es necesario una intervención quirúrgica, bien para alinear una extremidad con el fin de adaptarle una ortesis de soporte para poder caminar, o para darle a la extremidad una mejor estética corporal, 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.

4. SÍNDROME POST-POLIO

El síndrome post-polio es una afección neurológica que produce un conjunto de síntomas en personas que, muchos años antes, habían sufrido un ataque de poliomyelitis del cual se habían recuperado. Los síntomas más frecuentes son la fatiga y la debilidad muscular progresiva con pérdida de función acompañada de dolor, sobre todo, en músculos y articulaciones. Menos habituales son la atrofia muscular, problemas respiratorios, dificultades en la deglución e intolerancia al frío. Estos síntomas aparecen entre 30 y 40 años después de la fase aguda de la enfermedad, si bien, no en todas las personas afectadas de polio se va a desencadenar el SPP, la proporción varía dependiendo de las fuentes consultadas.

4.1 ETIOLOGÍA

La etiología para estos síntomas no está clara. Se han propuesto diversas hipótesis para explicar la debilidad muscular, se propone que la causa radica en una utilización excesiva de las neuronas motoras a lo largo del tiempo, sufriendo un agotamiento metabólico, que conduce a una incapacidad para regenerar nuevos axones que reemplacen a los que se degeneran.

4.2 DIAGNÓSTICO

Como sucede con otras afecciones de las neuronas, el diagnóstico del SPP se realiza tras la eliminación sistemática de otras causas que justifiquen la sintomatología del paciente, puesto que, tanto los análisis de sangre como las biopsias musculares y registros de electromiografía (EMG) de la actividad muscular, muestran, las mismas alteraciones en los afectados del SPP y quienes no lo padecen.

4.3 TRATAMIENTO DE SECUELA DE POLIOMIELITIS.

Hoy en día, no existe ningún tratamiento farmacológico eficaz para el SPP. Los ensayos clínicos realizados no han producido los resultados que se esperaban. Al igual que con otras dolencias crónicas, se deben aliviar los síntomas, facilitar la función muscular y potenciar el sentido de bienestar del paciente.

Aunque el síndrome post-polio no es un fenómeno nuevo, ya que aparece descrito en la literatura médica en 1875, ha sido a partir de 1984 cuando se ha despertado un interés renovado por los efectos tardíos de la polio. Por regla general, la progresión de los síntomas es bastante lenta y el pronóstico general bueno, a menos que se presenten complicaciones en la respiración o deglución.

4.4 TRATAMIENTO

El tratamiento ortopédico de los trastornos de las secuelas que dejan la poliomielitis y lesiones neurológicas se basen según algunos principios.

1. En el período de regresión los fines son dos:

- Favorece el retorno funcional de los músculos no definitivamente paralizados con estimulaciones eléctricas, masajes, baños calientes y sobre todo gimnasia activa.
- Prevenir la instauración de deformidades mediante dispositivos ortésicos que mantengan al miembro en posición correcta, tanto en reposo como en la marcha.

2. En el período de las secuelas permanentes, es sobre todo quirúrgico y se realiza a tres niveles:

- Intervenciones sobre músculos y tendones: miotomía, tenotomía, alargamiento o acortamiento tendinoso, trasplante tendinoso; esta última no es aconsejable antes de los 6 años, porque el niño no colabora en la reeducación de la función motora.
- Intervenciones sobre articulaciones: Capsulotomía, artrorrisis, artrodesis.
- Intervenciones sobre los huesos: Osteotomías, alargamiento y acortamiento óseo grapaje o epofisiodesis.
- Modificación de ciertas actitudes viciosas que dificultan la deambulación a través de intervenciones quirúrgicas.

3. En el tratamiento, no debemos olvidar el empleo de ortesis o aparato ortopédico, que es de máxima utilidad, sirve para reiniciar la marcha después del período agudo, para prevenir las posiciones viciosas

- Prevenir, corregir el desarrollo de posiciones viciosas mediante ferulas y aparatos ortésicos.
- Las deformidades paralíticas pueden ser prevenidas con la colocación de este dispositivo llevando el miembro pasivamente hasta su máxima amplitud de movimiento del miembro afectado repetidamente al día.

5. FINES .Y MÉTODOS DE TRATAMIENTO

Aparatos ortésicos estabilizadores o de soporte Constituyen el grupo mayor estos dispositivos permiten al paciente controlar un segmento o todo un miembro, que de otro modo sería incontrolable. Estabilizan las articulaciones impidiendo el movimiento indeseado y estabilizan los miembros para que puedan soportar peso. Tales aparatos se usan en presencia de parálisis flácidas, parálisis espásticas, articulaciones dolorosas e inadecuaciones estructurales producidas por diversas enfermedades, accidentes traumáticos y anomalías congénitas.

5.1 PEQUEÑA HISTORIA DE LAS ORTESIS.

La necesidad de desarrollar ortesis de marcha para recuperar la movilidad funcional, ha sido reconocida desde inicios de este siglo. Hay registros de patentes que datan de principios del siglo XX. Sin embargo, la aplicación clínica de este tipo de ortesis empezó a ser reportada de manera cotidiana a partir de la década de los 60 Un factor importante para que se haya extendido el uso de este tipo de dispositivos, es el desarrollo de herramientas para el estudio y análisis del movimiento humano. Otros hechos históricos, desafortunados, que impulsaron el desarrollo de este tipo de aparatos, fueron la 1ª y 2ª Guerra Mundial

Es importante reconocer que una ortesis de marcha no es una solución mágica. Como cualquier dispositivo mecánico tiene sus ventajas y desventajas.

Para comprender los alcances y limitaciones de una ortesis de marcha, es necesario conocer sus principios de funcionamiento y los factores que inciden en los resultados y aceptación por parte del paciente.

5.2 ORTESIS.

De acuerdo a la Organización Internacional de Estándares (ISO, por sus siglas en inglés), una ortesis es cualquier dispositivo aplicado externamente sobre el cuerpo humano, que se utiliza para modificar las características estructurales o funcionales del sistema neuromúsculo - esquelético. Se utiliza con la intención de mantener, mejorar o restaurar la función dañada.

Por muchos años las ayudas ortésicas fueron elaboradas en materiales como cuero, acero y diversos metales. Actualmente, a través de la investigación y el desarrollo en el campo de las ortesis, están siendo utilizados plásticos, y fibra de carbón ya sea para reemplazar o para ayudar a disminuir el peso de aquellos dispositivos pesados e incómodos.

La cualidad más notable de los materiales plásticos es la de poder adaptarse a las características particulares de cada persona. Su ductilidad les permite amoldarse fácilmente a la deformidad producida por la secuela de la parálisis o a cualquier prominencia, transferida a un molde.

En los usuarios que sufren cualquier alteración de la marcha, el consumo de energía es superior, por lo tanto, el menor peso de los materiales termoplásticos y la fibra de carbón es un aspecto muy favorable para estas personas, aunque también debe tomarse en cuenta el peso del calzado.

6 LAS ORTESIS SON UTILIZADAS PARA EL TRATAMIENTO DE DIFERENTES TIPOS DE PROBLEMAS:

6.1 CAUSAS CONGÉNITAS: Algunos de los problemas al nacer que requieren de tratamiento ortésico son; parálisis cerebral, espina bífida, malformación de huesos largos, hemofilia y osteogénesis imperfecta.

6.2 CAUSAS POR ACCIDENTES: Fracturas, lesiones de la columna vertebral, daño cerebral, desgarres musculares de tendón y cartílago. Todos ellos pueden ser tratados con ortesis. Además, las ortesis son frecuentemente prescritas para ayudar a prevenir lesiones.

6.3 CAUSAS POR ENFERMEDAD: Frecuentemente el tratamiento ortésico es de gran ayuda en problemas causados por embolias, distrofia muscular, artritis, escoliosis, poliomielitis, otras.

6.4 NOMENCLATURA DE LAS ORTESIS:

Al referirnos a un determinado aparato ortésico, podemos usar diferentes términos. Por ejemplo, nos podríamos referir a una ayuda ortésica que involucra la articulación de tobillo con la palabra “ortesis corta”, o usar las siglas correspondientes a las articulaciones involucradas, como “OTP” (Ortesis Tobillo Pie) o “AFO” (Ankle Foot Orthosis). A continuación se presenta un cuadro que muestra la nomenclatura de las ortesis usando las siglas en inglés de las articulaciones de miembro inferior comprometidas en la ortesis.

H (HIP) cadera	K (Knee) rodilla	A (ANKLE) tobillo	F (FOOT) pie	O (ORTHESES) ortesis	Ayuda Ortésica
H →				O	Ortesis Cadera
H →	K	A	F	O	Ortesis Cadera Rodilla Tobillo- Pie
	K	→		O	Ortesis Rodilla
K →		A	F	O	Ortesis Tobillo – Pie
			F →	O	Ortesis Pie

6.5 SIGLAS EN INGLES

FO Foot Orthosis	(Ortesis de pie)
KO Knee Orthosis	(Ortesis de Rodilla)
HO Hip Orthosis	(Ortesis de Cadera)
AFO Ankle Foot	(Ortesis de Tobillo y Pie)
DAFO Dinamic Ankle Foot Orthosis	(Ortesis Dinámica de Tobillo y Pie)
KAFO Knee Ankle Foot Orthosis	(Ortesis de Rodilla, Tobillo, Pie)
HKAFO Hip Knee Ankle Foot Orthosis	(Ortesis de cadera rodilla tobillo)

7. FUNCIONES DE LA ORTESIS Y MECANISMOS DE ACCION.

- Inmovilizar
- Colabora en el proceso de rehabilitación
- Estabiliza – Fija. Protege una articulación dañada
- Colabora en un movimiento

A su vez, cabe mencionar que las ortesis se clasifican según su función biomecánica:

- Fijación: para guiar, bloquear, inmovilizar y mantener una articulación dañada.
- Corrección: para mejorar la alineación.
- Compensación: equiparar longitud de extremidades
- Extensión: descargar extremidades

CAPITULO IV

ELABORACIÓN DEL KAFO

8. RECEPCIÓN DEL USUARIO

En el proceso de elaboración de este aparato la recepción del usuario es el primer contacto personal que tiene el ortesista al usuario. Es importante conocer al usuario así como todo el detalle importante acerca de su discapacidad, y el estado psicológico, económico, bien como sus datos personales. Este primer contacto entre el técnico y usuario crea un ambiente favorable y de confianza.

Antes de la toma de medidas se debe realizar examen físico que nos permite tener una idea del estado en que el usuario, se encuentra con fines de elaborar una ortesis según las necesidades del usuario o el cuadro clínico que presenta valgo en la rodilla debilidad del cuádriceps

En este proceso de valoración está contemplada la observación de la piel, palpación de puntos o zonas dolorosas, valorar la sensibilidad, equilibrio, desviaciones, la postura, como también reportar en una hoja la fuerza muscular, rango articular y otros aspectos que pueden contribuir de forma satisfactoria en el proceso de fabricación del aparato.



8.1 MÉTODOS DE ELABORACIÓN

En la práctica, se distinguen dos métodos de fabricación:

1. Perfilograma.
2. En base a la obtención de un molde positivo de yeso de la extremidad.

8.2 TOMA DE MEDIDAS

Materiales y Herramientas:

- Hoja de medidas
- Bolígrafo
- Cinta métrica
- Calibrador de exteriores
- Lápiz indeleble

Se marcan con el lápiz indeleble ciertos puntos de referencia, los cuales son muy importantes para la elaboración de la ortesis como son el trocánter mayor, la rótula la línea interarticular la cabeza del peroné, los maleolos interno y externo, y las cabezas metatarsianas.

Conocer la anatomía es necesario durante este proceso, ya que es imprescindible saber ubicar correctamente los puntos de referencia. Sabemos que cada persona es diferente y aunque la anatomía siempre sea la misma, puede variar de persona a persona por aspectos como el volumen de los tejidos blandos, deformidades, etc.

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

- Diámetro A-P en la rodilla
- Diámetro M-L(medio lateral) a nivel de las cabezas de los metatarsos
- Diámetro de Maleolos a nivel M-L
- Circunferencia del extremo distal y proximal del muslo

En la toma de medidas circunferencial se utilizo una cinta métrica y se tomaron las siguientes medidas:

- Parte mas angosta del tobillo
- Parte más gruesa de la pantorrilla
- A nivel de la rodilla
- Muslo distal y proximal

8.3 ALTURAS

- La altura del piso a la línea interarticular de la rodilla
- La altura del piso a la tuberosidad isquiática
- Longitud del pie.
- Altura de tacón. 2cm

9. OBTENCIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

Materiales

- 4 Venda de yeso de 8cm
- Cordel o protector plástico de 1cm de ancho
- Agua
- Media de Nylon
- Alza de 2 cm (de acuerdo a la disimetría)

En esta fase tener una buena comunicación con el usuario es básico para realizar una buena toma de molde, ya que se requiere mucha colaboración por parte de ella, y esto sólo se logra si le explico claramente que es lo que estoy realizando paso por paso.

Procedimiento

La toma de molde se realizó en dos fases, las cuales describiré a continuación:

9.1 FASE I

Se ubica a la usuaria en decúbito sedente, la rodilla a 90° de flexión y tobillo neutro con un alza de 2 cm en el talón para compensar la discrepancia.

Se coloca una media en la pierna derecha con el fin de aislar la piel de la venda de yeso. Las marcas de las prominencias óseas deben estar visibles, y se debe cuidar que no se muevan. Se ubica el protector de plástico en la cara anterior del miembro, el cual facilita el corte del yeso. Posteriormente se procede a vendar primero el segmento de pie, tobillo y pantorrilla. El vendaje se realiza de proximal a distal tratando que quede uniforme, es decir, que no queden partes más anchas o delgadas ni estrangulamientos.

9.2 FASE II

Se ubica a la usuaria en bipedestación, sobre el alza y continúo el vendaje de distal a proximal hasta llegar al trocánter mayor, ingle, ligeramente por encima del triángulo de escarpa, por debajo de la Espina Iliaca Antero Superior y se cubre el gluteo para formar el apoyo isquiático. Posteriormente se deja fraguar el yeso y se procede a realizar el corte para retirar el molde cuidadosamente.

9.3 PARTE II

Antes de realizar el vaciado de yeso calcinado para obtener un molde positivo, se debe chequear la correcta alineación del molde negativo.

Materiales:

- Cuchilla
- 1 metro venda de 8 para sellar el molde

- Jabón en polvo diluido en agua
- 1 metro de tubo galvanizado
- 25 lbs de yeso Calcinado
- Cubeta con la cantidad necesaria de agua para la preparación del yeso.

Procedimiento:

1. Antes de cerrar el molde con la venda de yeso se introduce el tubo galvanizado, con un pedazo de hierro corrugado formando un ángulo de 90° en la parte distal, lo cual le permite darle la forma al pie.
2. Se llena con agua el molde para determinar la cantidad de agua necesaria a usar para preparar la mezcla, con el fin de evitar desperdicios de material.
3. Se diluye el agua con jabón y derramarla dentro del molde, y seguidamente volverla a sacar. Repetir ese procedimiento una vez más.
4. Se prepara la mezcla. Al agua calculada en la cubeta se le agrega poco a poco el yeso calcinado revolviendo constantemente con la mano hasta que la consistencia de la mezcla esté lista para ser derramada dentro del molde negativo.
5. Una vez vertido el yeso, se ubica el tubo galvanizado lo más centrado posible, y se deja reposar unos minutos hasta fraguar la mezcla.

9.4 PARTE III

10. RECORTE DEL MOLDE NEGATIVO

1. Antes de retirar el yeso se marca una línea vertical y transversal en toda la longitud del molde las cuales nos sirven de guía al unirlo en una posición correcta.
2. Con la navaja se hace un corte sobre el yeso siguiendo el contorno del protector. Después de haber hecho el corte se toma el protector de plástico por la puntas superior y haciendo presión hacia abajo facilitando el corte y abertura del molde.

3. Después de haber cortado el yeso se retira el molde empezando desde abajo teniendo cuidado de no deformar el molde, luego se unen las líneas transversales que se marcaron en el molde antes de cortarlo de manera que todas las líneas coincidan.

10.1 PARTE IV

11. MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

La fabricación comprende un proceso de modificación, el cual es muy importante para una óptima adaptación. Este proceso demandará de parte del ortesista profundos conocimientos, experiencia y habilidad y sobre todo teniendo en mente los objetivos que desea obtener.

Materiales y herramientas:

- Escofina Media caña
- Escofina Redonda
- Alza de 3 cm
- 5 lbs Yeso calcinado
- Color
- Agua
- Cedazo grueso y fino

Procedimiento:

Antes de trabajar el molde, se recomienda marcar las prominencias óseas y verificar las medidas anteriormente tomadas.

Se quitan todas las irregularidades que pueda tener el molde positivo. Hacerlo de manera ordenada y por zonas.

Después de retirar todas las irregularidades que presenta el molde y haber dejado una superficie lisa, se verifican las medidas nuevamente y se procede a colocar yeso sobre prominencias óseas o zonas que lo amerite.

Se define y se libera bien las prominencias óseas como los maleolos y cabezas metatarsianas.

Se realiza la caja posterior con venda de yeso. Se marca la ubicación de la línea interarticular y la prolongo hacia atrás. De esta línea se desplaza 9 ó 8 centímetros en dirección craneal y 9 centímetros en dirección caudal. (Esto dependerá de la longitud de la extremidad de cada usuario).



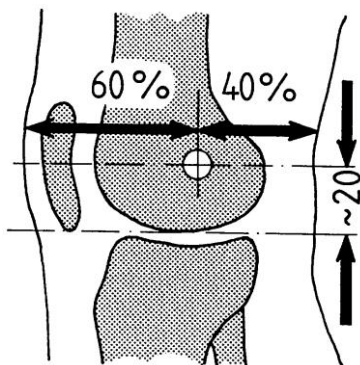
12. ALINEACIÓN DE BANCO DEL MOLDE POSITIVO

El molde yeso debe permanecer libremente parado en la caja de alineación sin ser sujetado por nada, con el alza compensatoria colocada bajo el talón

	Vista frontal	Vista posterior	Vista sagital
Muslo	60% Lateral 40% Medial	60% Lateral 40% Medial	50% Anterior 50% Posterior
Rodilla	Centro de la rótula	Centro de la Fosa Poplítea	60% anterior 40% Posterior
Tobillo	I –II Dedo del pie	Centro del calcáneo	Ligeramente por delante del maleolo externo

12.1 UBICACIÓN DE LA ARTICULACIÓN MECÁNICA DE RODILLA

El punto de rotación de la articulación de rodilla se encuentra a nivel A-P 60% anterior 40% posterior a nivel de la articulación de rodilla. La ubicación permitida adoptada de la articulación mecánica de rodilla es 2/3 anterior 1/3 posterior de la articulación es permitida.



En cuanto a altura, queda para el adulto, a aproximadamente 20 mm craneal a la interlínea articular.

Una articulación monocéntrica debe de ser ubicada congruentemente respecto a este punto de compromiso de rotación.

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

El buen diseño debe estar proyectado a las 3 dimensiones y nos permite:

1. Correcto contacto estático – dinámico entre el zapato t y l piso. El pie debe asentar de forma plana y homogénea en el suelo (tomando en cuenta el alza del tacón)
2. Ejes anatómicos congruentes respecto a los mecánicos. La articulación mecánica de la rodilla se ubicará en un punto específico de compromiso en el que el punto de giro de

éste y el punto de giro de la articulación anatómica deben coincidir. Esto es muy importante para disminuir la energía requerida en el movimiento, limitar el desgaste mecánico y evitar la irritación cutánea por fricción entre el aparato y el miembro

3. Ubicar los ejes articulares horizontales. Perpendiculares a la línea de referencia. O paralelos al suelo).
4. La forma de la ortesis debe ser conforme a la estructura anatómica del usuario.

Tan pronto como el molde ya tenga hechas estas correcciones, se procede a pulirlo con el cedazo grueso y fino.

13. TERMOCOMFORMADO

Materiales

- Una media de Nylon
- Talco
- Tijera
- Guantes
- Navaja
- 100 x89 cms PPL 5mm
- Papel Transfer
- Silicón

Procedimiento Termoconformado

1. Antes de a plastificar se debe ubicar la articulación mecánica de la rodilla con un clavo y dejamos salir 5mm para que sea visible a localizarla.y fácilmente.
2. Se prepara el molde colocando una media de nylon, y se coloca talco o silicón sobre el molde antes de termoconformalo.
3. Para este procedimiento tomamos las siguientes:

- Circunferencias a nivel del tobillo
- Circunferencia a nivel superior del muslo y la parte más ancha del muslo.

Antes se debe examinar se la succión esta funcionando correctamente.

Se corta y se limpia el plástico eliminando los bordes y se introduce al horno a una temperatura de 150°C durante 20 minutos aproximadamente. Cuando el plástico ya haya alcanzado su etapa vítrea se retira del horno.

Se necesita dos personas para realizar el plastificado del molde de yeso en el cual se coloca el plástico sobre el molde uniendo los extremos del plástico en la cara anterior del molde.

Se cierra la costura en la cara anterior del molde. Se enciende el sistema de vacío y se corta el sobrante de plástico.

Se apaga la succión cuando el plástico se ha enfocado.

14. CONFORMACIÓN DE BARRAS DE ALUMINIO

Materiales:

- Barras de aluminio articuladas
- Tornillos.

Herramientas

- Grifas
- Calibrador o pie de rey
- Cinta métrica de plástico
- Prensa tubo.

1. Se coloca pone el molde en la prensa y se determina por donde va a pasar la barra medial y lateral.

2. Las barras se van doblando con el uso de las grifas, éstas deben ir contorneando la forma anatómica de la extremidad y deben ir pegadas al plástico.
3. Conforme se van doblando las barras se irá determinando el largo requerido para cortarlas.
4. Una vez dobladas las barras de aluminio, se proceden a abrir con una broca de 3.5 mm, dos agujeros en cada barra, con el fin de establecer los puntos de fijación del plástico a las barras.

14.1 CORTE, PULIDO Y VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO.

Después de ajustar las barras se proceden con los cortes de polipropileno luego se retira el plástico del positivo, se lijan y se pulen ligeramente los bordes del molde de plástico, las barras y se montan las barras inferiores y con el calibrador se busca el paralelismo.

14.2 CORTE Y PULIDO:

Herramientas y Maquinaria:

- Sierra Oscilante
- Piñas metálicas y Conos de lija de la máquina fresadora.
- Grifas.

Procedimiento:

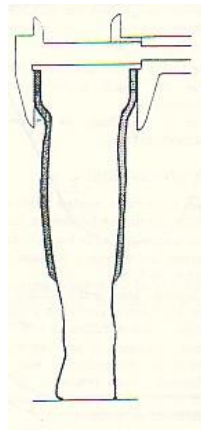
El corte del plástico, se establece de acuerdo al diseño que se ha establecido.

Tan pronto como el plástico ha sido cortado y retirado del molde positivo, se pule con la ayuda de los conos de lija y piñas metálicas de la máquina fresadora.

14.3 VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO:

Para este proceso se necesitará un nivel de escuadra o un pie de rey. La idea de realizar este paso es obtener una congruencia de los ejes articulares en diversos planos, ya que de no existir esta congruencia, la ortesis no tendrá un correcto funcionamiento, provocando un desgaste prematuro de sus partes.

Se coloca el pie de rey en una posición paralela al piso, ubicando la pared medial de cada uno de los brazos sobre la pared lateral de las cabezas articulares de las barras en los segmentos de muslo y pierna. Se debe observar que las cabezas articulares estén a escuadra con respecto al calibrador o pie de rey y que los ejes sean horizontales y paralelos al piso.



15. PRUEBA

La prueba consiste en verificar:

- Altura del aparato.
- El espacio a nivel de los maléolos.
- Los puntos de presión.
- La altura de la articulación mecánica de la rodilla.
- Verificar se haya apoyo a nivel del isquion.

- Se verifican los cortes de la caja posterior en el segmento de muslo y pierna. Se observa el alineamiento del aparato.
- Se debe comprobar que la adaptación, funcionalidad y confortabilidad del usuario es la adecuada.



15.1 ALINEACIÓN ESTÁTICA:

Esta alineación se debe realizar antes de la alineación dinámica. Se determinan aspectos como:

1. Verificación de la altura
2. Correcta ubicación de la altura de la articulación mecánica de rodilla
3. Presencia de genu varo – genu valgo
4. Presencia de Talo varo – Talo valgo
5. Contacto total de las abrazaderas
6. Puntos o zonas de presión

15.2 ALINEACIÓN DINÁMICA:

Consiste en la prueba de la deambulación con el aparato, con el fin de determinar anomalías de la marcha que se puedan mejorar o corregir.

Para este proceso es muy importante analizar la marcha del usuario con el aparato anterior, lo cual nos puede dar una idea general de los aspectos que podemos mejorar o de los posibles vicios de la marcha que la persona haya adquirido a través del tiempo.

Se debe hacer muchas pruebas en un aparato ortopédico antes del acabado final para verificar, analizar y corregir en el caso que haya necesidades de liberar presiones y ajustar adecuadamente el aparato.

15.3 ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN EL MOMENTO DE PRUEBA

- La exactitud de los cortes
- Largo del aparato
- Todos los puntos de presión
- Control de la altura de la articulación mecánica de la rodilla
- Ajuste del aparato.

15.4 ELABORACIÓN DEL ALZA

El alza se elabora con suela de espuma que se va conformando con calor de acuerdo a la forma del talón pegando a través de capas hasta los 2 cms.

Altura de alza

15.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TALABARTERIA

En este proceso de confeccionan todos los recursos que se utilizaran como mecanismos de suspensión y apoyo se procede la fabricación de cinchos de sujeción, estas se hacen de Webbing y velcro cocidas de acuerdo a la medida del aparato.

Estos cinchos se colocarán al nivel de proximal y distal de muslo y una a nivel proximal de pierna. Cada una de los cintos, deberá llevar un protector de alioplast y badana.

15.6 RODILLERA

Este aditamento tendrá la función de servir de apoyo para evitar que la rodilla colapse.

Se elabora de cuero y badana

Procedimiento del proceso de acabado final

- Se vuelven a pulir los bordes de las fundas
- Se hacen las perforaciones faltantes sobre las barras y las fundas de Polipropileno.
- Se avellana y se remacha el aparato con remaches de cobre de 3/16".
- Se lijan y pulen nuevamente las barras laterales.

15.7 ENTREGA

Antes de la entrega, se debe informar al usuario acerca de los cuidados y mantenimiento que requiere el aparato; así como el tiempo de su uso, su correcta colocación e indicaciones en caso de deterioro o fallas del aditamento.

Es muy importante mantener las abrazaderas de polipropileno limpias. Debe asearlas diariamente usando una toalla humedecida con agua y posteriormente debe secarlas completamente.

Cada vez que se retire el aparato debe revisarse la piel, observando si hay puntos de presión o zonas con cambio de coloración.

Es probable que con el tiempo el usuario aumente o baje de peso, por lo tanto el contacto de los segmentos puede variar, quedando ya sea muy ajustado o muy flojo, para esto las visitas frecuentes con el ortesista son necesarias para asegurar que el aparato se encuentre en buenas condiciones y bien adaptado.

Por ninguna razón permita que el aparato tenga contacto directo con el fuego o altas temperaturas. No lo exponga o sumerja en agua ya que las articulaciones pueden oxidarse.

Con el tiempo y el uso el aparato se va deteriorando . En el caso que note grietas en las barras, falte un remache o la altura del alza vaya disminuyendo, no dude en consultar al ortesista.

CAPITULO V

DETALLE DE COSTOS

DE FABRICACIÓN

16. CAPITULO V

16.1 COSTOS DE UNA ORTESIS TIPO KAFO

16.2 Costos de materia prima

Los costos de fabricación de la Ortesis tipo KAFO, se han calculado basándose en los costos de materia prima, costos de fabricación y costos de mano de obra.

Descripción materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad utilizada	Costos en dólares
Venda de yeso	Unidad	\$ 1.65	4 vendas	\$ 6.60
Yeso calcinado	Bolsa 50lb	\$ 0.60	30 libras	\$ 1.80
Lamina de polipropileno 5mm	Lamina de 2mx1m	\$ 60	½ pliego	\$ 30
Barras de aluminio	Par	\$ 127	1 par	\$ 127
Velcro adhesivo (macho y hembra)	Yarda	1.50	1 Yarda	\$ 1.50
Papel transfer	Yarda	\$ 10.00	½ yarda	\$ 5.00
Webbing 1" nylon	Yarda	\$ 0.51	½ yarda	\$ 0.25
Rodillera	1	\$ 15	1	\$ 15
Hebillas metálicas 1"	Unidad	\$ 0.17	4 unidad	\$ 0.68
Remaches rápidos	Caja de 100	\$ 0.40	6 unidad	\$ 2.40
Remaches de cobre	Unidad	\$ 0.09	9 unidad	\$ 0.081
TOTAL				\$ 190.3

16.3 Costos de elaboración

Material de elaboración	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad utilizada	Costos
Media nylon	Par	\$ 0.50	1 par	\$ 0.50
Lija # 100	pliego	\$ 0.80	1 unidad	\$ 0.80
Lija # 320	Pliego	\$ 0.70	1 unidad	\$ 0.70
Pegamento	Bote ½ galón	\$ 1.36	¼ galón	\$ 0.36
Tirro de 2"	Rollo	\$ 2.25	½ rollo	\$ 1.13
Tirro de 1 "	Rollo	\$ 0.95	½ rollo	\$ 0.48
Silicón en spray	Bote	\$ 5.25	1 unidad	\$ 5.25
Tornillos y tuercas de 3mm	Unidad	\$ 0.03	12 unidad	\$ 0.36
TOTAL				\$9.58

16.4 Costos de mano de obra

Salario mensual del técnico	\$ 450
Horas efectivas hombre al mes	8 horas diarias x 4 semanas = 160hrs.
Costo por hora efectiva de elaboración	Costo de mano de obra por hora \$ =2.812
Horas efectivas de elaboración	Horas de trabajo para la ortesis 20 hrs.
Costo de mano de obra	\$ 2.812 x 20 hrs = \$ 56.24

16.5 Costo total.

Costos directos	
Costos de materiales	\$ 190.3
Costos de elaboración	\$ 9.58
Mano de obra	\$ 56.24
Costo indirecto = + _____	\$ 56.24
COSTO TOTAL PRODUCCIÓN	\$ 312.36

CAPITULO VI
ELABORACIÓN DE PROTÉSIS
ENDOSSESQUELITICA TIPO PTB

17. HISTORIA CLINICA

Datos personales

Nombre: Pablo Cubias

Sexo: Masculino

Edad: 53 años

Ocupación: Administración de Lotificaciones y Fincas de Café

Estado civil: Soltero

Lugar de residencia: Avenida Juan Manuel Rodríguez # 55 barrio el calvario, Sacateculuca

Diagnostico: Amputación del miembro inferior izquierdo

17.1 Historia clínica

Usuario de 53 años edad de nacionalidad salvadoreña, refiere que en el 28/ 12 / de 1985 fue victima de una mina anti personal en la finca de Tejada, mientras cumplía el servicio militar. Fue asistido en la Unidad Hospitalaria de Santa Teresa Sacateculuca en la cual se ha completado la amputación estuvo ingresado durante 13 días. El usuario también refiere que ha recibido terapia física durante 1 año, recibió su primera prótesis en el año de 1986 hasta la fecha presente el usuario ha usado 3 prótesis

17.2 Antecedentes Personales:

No son contributarios

17.3 Antecedentes Familiares:

No son contributarios

17.4 Antecedentes Socio Económicos:

Usuario de escasos recursos.

17.5 Examen físico

Usuario consiente en espacio y tiempo, colaborador muñón en buenas condiciones para la protetización sin dolor y bien cicatrizado, sin problemas a nivel de la cicatriz.

Sensibilidad conservada, muñón de forma cónica, musculatura firme, temperatura normal, no hay contractura.

No presenta ninguna deformidad estructurada como contracturas en cadera y rodilla.

17.6 EXAMEN MUSCULAR

Fuerza muscular	Miembro Contralateral			
Cadera	Flexión: 5	Extensión: 5	Abducción: 5	Aduccion: 5
rodilla	Flexión: 5		Extensión: 5	
Tobillo	Flexión: 5		Extensión: 5	

6.7 EXAMEN MUSCULAR DEL MIEMBRO AFECTADO

Fuerza muscular	Miembro Afectado			
Cadera	Flexión: 5	Extensión: 5	Abducción: 5	Aduccion: 5
rodilla	Flexión: 5		Extensión: 5	

17.8 EXAMEN ARTICULAR

Los arcos de movilidad de ambos miembros inferiores se encuentran completos.

Ligamentos cruzados anterior y posterior estables.

Ligamentos colaterales interno y externo estables.

17.9 PLAN PROTÉSICO

- Prótesis transtibial de tipo modular.
- Cuenca tipo PTB.
- Pie Sach.
- Suspensión Manga de Neopreno.

17.1.1 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO:

- Restablecer la base de apoyo.
- Mejorar el ajuste entre la prótesis y el muñón
- Devolver la imagen corporal del miembro afectado
- Integración a las actividades de la vida diaria y profesional.
- Restitución de la cosmética.

MARCO TEÓRICO

CAPITULO VII

17.2.2 INTRODUCCIÓN

La palabra "amputado" describe una condición, no a una persona. Sin embargo, la mayoría de nosotros tendemos a identificar lo que somos con un estado físico "completo", donde la pérdida de una extremidad supone un duro golpe a nuestra propia imagen y a nuestra identidad.

No todo paciente es subsidiario del mismo nivel de amputación. Gran parte del éxito radica en la elección preoperatoria.

Una amputación no debe considerarse como un fracaso de la medicina sino como el comienzo de la incorporación del paciente a su vida normal.

17.3.3 AMPUTACIÓN

Es la remoción o resección total o parcial de una extremidad seccionada a través de uno o más huesos, en forma perpendicular al eje longitudinal del miembro. En relación al mecanismo de producción puede ser de dos tipos:

- a) Amputación Primaria o Traumática: Es aquella producida por un agente traumático.
- b) Amputación Secundaria o Quirúrgica: Es aquella electiva o programada para ser realizada por medio de un acto quirúrgico.

17.4.4 DESARTICULACIÓN

Es cuando el nivel de amputación pasa a través de una interlínea articular. La conservación de los cóndilos femorales y del codo, por el largo brazo de palanca del muñón, ofrecen dificultades para la correcta adaptación de un aparato protésico. Sin embargo, son de gran utilidad en los niños porque conservan la lámina de crecimiento.

17.5.5 GENERALIDADES

La amputación es irreversible; ningún miembro artificial posee percepción sensitiva, de manera que es importante no eliminar una extremidad que tenga intacta su sensibilidad (aunque con dolor tolerable), aun cuando haya desaparecido la función motora.

La mayor parte de las técnicas de amputación en los adultos son útiles también para niños, pero, en estos casos, los factores de crecimiento corporal general y de crecimiento del muñón son bastante significativos. Por ejemplo, una amputación en la mitad del muslo en un niño de cinco años, puede dar por resultado un muñón extremadamente corto a la edad de catorce años, porque se eliminó la epífisis femoral inferior; en contraste, una amputación por debajo de la rodilla en la que se preserva un muñón muy corto a los cinco años, puede determinar un muñón satisfactorio a los catorce años, porque habrá continuado el crecimiento de la epífisis tibial superior

17.6.6 MUÑÓN O MIEMBRO RESIDUAL

Es lo que queda de la extremidad después de la amputación, y para que sea funcional, es necesario que tenga un brazo de palanca suficiente para el manejo de una prótesis, que no sea doloroso y que sea capaz de soportar roces y presiones.

Por lo tanto, hay que "fabricar" un muñón que sea capaz de recibir y adaptarse a una prótesis, y para que ello suceda, es necesario que el nivel sea el conveniente, que las articulaciones del muñón sean suficientemente móviles. Si el muñón tiene una musculatura potente, si no hay trastornos circulatorios y si la piel está bien endurecida, se puede considerar como un buen muñón.

17.7.7 MUÑÓN PATOLÓGICO

Es aquél que no reúne los requisitos anteriores.

7.6 REAMPUTACIÓN

Es el acto quirúrgico realizado sobre un muñón, para la corrección de dificultades que no le permiten ser utilizado como tal.

17.8.8 NIVEL DE AMPUTACIÓN

Se considera dividiendo en tercios los segmentos brazo, antebrazo, muslo, pierna o las articulaciones cercanas, como es el caso de la interescápulo torácica, hombro, codo, muñeca, hemipel-viectomía, cadera, rodilla, tobillo, mediotarsiana y transmeta-tarsiana.

Cuanto más elevado es el nivel de amputación, más articulaciones se pierden y hay menos potencia, debido a la pérdida muscular y al menor brazo de palanca para controlar una prótesis. Siempre es preferible una buena amputación a cualquier nivel, que una amputación de mala calidad a nivel más bajo.

Por lo tanto, se debe preservar lo más posible de la extremidad comprometida, tomando en consideración no sólo su longitud, sino los niveles funcionales de la misma, es decir, las articulaciones.

Cualquier nivel puede ser usado para realizar una amputación, es decir, son infinitos desde la raíz del miembro hasta la porción más distal. Muchas veces el nivel lo determina la extensión de la lesión o enfermedad que compromete el miembro. Sin embargo, frente a ellos tenemos los que se ha dado en llamar "niveles ideales". Se les denomina así, porque conservan buena movilidad, fuerza y buen brazo de palanca que les permiten la adaptación y manejo de la prótesis.

17.9.9 INDICACIONES DE LA AMPUTACIÓN

- **Enfermedad Vascular.** La falta de circulación en un miembro constituye una indicación absoluta para amputación. La insuficiencia circulatoria secundaria a enfermedad vascular arterioesclerótica, constituye la causa más frecuente de amputación.

Generalmente va asociada a diabetes mellitus, y puede llegar a la necrosis (gangrena) en las extremidades con o sin infección agregada.

- **Traumáticas.** Accidentes de trabajo, tránsito, bélicos, etc., como recurso para salvar la vida, en la que hay pérdida completa del sistema neuromuscular, con aplastamiento grave, compromiso vascular y deterioro marcado de la piel.
- **Infeción.** En ciertos casos, una infección agresiva localizada en una extremidad, además de producir compromiso focal, compromete seriamente el estado general. Por ejemplo, osteo-mielitis, gangrena gaseosa, que hoy, con el advenimiento de los antibióticos y la ayuda adicional del oxígeno hiperbárico, hacen que la amputación raramente sea necesaria.

En la lepra, en cierto número de casos, se presentan secuelas neurológicas de úlceras perforantes del pie, y en osteomielitis crónica la cirugía local puede llevar a la curación, pero no son raras las recidivas que pueden hacer necesaria la amputación.

- **Neoplasias.** Sobre todo si son tumores malignos y primarios, requieren un tratamiento radical, antes que den metástasis o si el dolor es intenso, si la neoplasia se ha ulcerado, o por fractura patológica
- **Deformidades.** Sean éstas congénitas o adquiridas. Niños con defectos parciales o totales de la extremidad pueden requerir intervención quirúrgica para hacer más funcional la extremidad afectada..

La protetización de miembros inferiores en el niño amputado, coincide con la necesidad de "gatear" y de ponerse de pie, esto es a los 8 a 12 meses aproximadamente.

- **Lesiones nerviosas.** Cuando hay úlceras tróficas en un miembro anestésico e infectado. En los hemipléjicos y cuadripléjicos raramente está indicada, porque los miembros ayudan al paciente a mantener el equilibrio en la silla de ruedas y previene las escaras.

18. PRINCIPIOS Y TECNICAS QUIRURGICAS DE LAS AMPUTACIONES

Las amputaciones pueden ser:

A) Abiertas). Se practican en casos de emergencia, cuando es improbable la cicatrización primaria, a la notoria contaminación o infección de la herida; están indicadas en infecciones y heridas de origen traumático severas.

En la amputación abierta circular, la cicatrización es bastante prolongada y depende del uso de tracción cutánea constante de las partes blandas sobre el extremo del muñón, y dejan cicatrices irregulares. Otras veces hay que reamputar más alto.

Las amputaciones abiertas con colgajos cutáneos invertidos, son de mejor pronóstico. Están preparadas para el cierre secundario a los diez o catorce días sin acortamiento del muñón. Este procedimiento se realiza cuando se cuenta con colgajos cutáneos viables, los cuales se fijan sobre un gran apósito de gasa con unos cuantos puntos, y se cierra el muñón cuando se ha controlado la infección.

B) Cerrada o de elección, se realiza en pacientes previamente evaluados y sin peligro de infección. El ideal es cerrar el muñón de amputación, bien cicatrizado y altamente funcional.

- **Colgajos cutáneos:** la piel del muñón debe ser buena, móvil y tener conservada la sensibilidad. La cicatriz no debe estar adherida al hueso subyacente, porque dificulta la adaptación protésica.

- **Músculos:** en las amputaciones convencionales, los músculos se seccionan inmediatamente por debajo del nivel de sección ósea planeado, de modo que sus extremos se retraigan hasta ese nivel. Pero en las amputaciones mioplásticas o aquellas que utilizan miodesis a tensión, se les debe seccionar por lo menos 5 cm por debajo del nivel de sección ósea anticipado, entonces se les sutura a los grupos musculares antagónicos, con tensión apropiada.

- **Nervios:** aislarlos, traccionarlos con suavidad en sentido distal dentro de la herida, y seccionarlo limpiamente con bisturí bien afilado, de modo que el extremo cortado se retraiga bien por encima del nivel de la sección ósea

- **Vasos Sanguíneos:** se deben aislar los principales vasos sanguíneos y ligarlos individualmente. Antes debe retirarse el torniquete y clampear, ligar o coagular los puntos sangrantes.

- **Hueso:** no desperiostizar excesivamente por el peligro de secuestros anulares; las prominencias óseas limarlas para que estén bien almohadilladas por partes blandas y el borde óseo alisarlo.

18.1 NIVELES DE AMPUTACIÓN

Teóricamente, cualquier nivel es posible, pero no todos se ajustan a los principios generales de construcción protesica.

Amputaciones del pie	Amputaciones de la pierna
1. Falange proximal	1. Transtibial 1/3 inferior
2. Falanges completas	2. Transtibial 1/3 medio
3. Metatarso parcial	3. Transtibial 1/3 superior
4. Metatarso completo	4. Desarticulado de rodilla
5. Tarso parcial	
6. Tarso completo	

Amputaciones del muslo	Amputaciones alta de la pelvis
1. Transfemoral 1/3 inferior	1. Parcial de Pelvis
2. Transfemoral 1/3 medio	2. Completa de Pelvis
3. Transfemoral 1/3 superior	
4. Desarticulado de Cadera	

18.2 COMPLICACIONES DE LA AMPUTACIÓN

INMEDIATAS:

Hematoma: puede demorar la cicatrización de la herida y servir de medio de cultivo para la infección bacteriana, o llegar a formar la llamada miositis osificante.

Necrosis: de los bordes cutáneos por sutura a tensión, que puede necesitar una reamputación en cuña, por dehiscencia de la herida operatoria.

Infección: en ciertos casos una infección agrava localizada en una extremidad puede comprometer seriamente el estado general del usuario.

Sensación del "miembro fantasma": es la percepción del paciente de que la parte amputada está presente. Esta sensación puede ser perturbadora, rara vez dolorosa. Suele desaparecer si se usa una prótesis con regularidad. Otras veces requiere excéresis local de un neuroma o revisión mioplástica del muñón; puede también requerir evaluación psicológica.

MEDIATAS:

Contractura de las articulaciones del muñón. Se previenen colocando el muñón en posición correcta o en tracción, realizando ejercicios para fortalecer los músculos y movilizándolo las articulaciones.

Neuroma. Siempre se forma un neuroma en el extremo del nervio seccionado. La incomodidad se debe a la tracción del nervio cuando el neuroma se encuentra adherido por tejido cicatricial. Se previene seccionando el nervio y, al retraerse, éste se esconde en partes blandas normales.

18.3 PRÓTESIS PARA MIEMBRO INFERIOR

Son aparatos que compensan la ausencia parcial o total de una extremidad. Deben ser confortables, funcionalmente útiles y cosméticamente aceptables.

Son básicamente dos modelos: la exoesquelética y la endoesquelética o modular

- 1) **Prótesis Exoesquelética:** Son las que externamente no llevan funda y su acabado es a base de plástico laminado. Los elementos de la rodilla y del tobillo-pie quedan a la vista, formando una estructura sólida del conjunto de la prótesis.

Son generalmente más resistentes y por lo tanto más durables; son algo más pesadas y no tan estéticas como las modulares.

- 2) **Prótesis Endoesquelética o Modulares:** Está compuesta por una pieza de tubo, con adaptadores ajustables a los extremos, que conecta con el encaje.

Este tipo de prótesis resulta más ligera que las exoesqueléticas. Su acabado es muy estético y su mecanismo es muy silencioso. Es preferido por pacientes femeninas ya que permite el uso de faldas normalmente.

Tipos de diseño de cuencas.

18.4 DISEÑO P.T.B. (PATELAR TENDON BEARING)

PTB (Patella Tendón Bearing) el cual fue diseñado en 1957 en la Universidad de California – Laboratorios de Biomecánica en Berkeley y San Francisco. Este diseño consiste de un socket laminado o en plástico, el cual proporciona un ajuste íntimo y contacto total sobre el área completa de la extremidad residual.

A partir de este diseño y gracias a los principios biomecánicos y de control aportados mediante los investigadores de la Universidad de California, el medio de suspensión tradicional de esa época –corcelete a muslo y articulaciones laterales – fue discontinuado y solamente se requería de una cinta supracondílea de suspensión.

Hoy en día esta cinta ha sido sustituida por mangas a muslo elaboradas de diversos materiales tales como neopreno, uretano o silicón, permitiéndole al paciente mayor libertad de movimiento y una prótesis más ligera, lo cual redundaría en un menor gasto de energía.

El muñón se apoya en esta prótesis principalmente:

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

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

18.5 PRÓTESIS PTS (Prótesis Tibial Supracondílea)

A diferencia de la prótesis P.T.B., la parte superior del encaje que sirve de soporte principal del peso del amputado, parte anterior cubre toda la rótula; las paredes laterales se remontan hasta límites superior de los cóndilos femorales. La fijación de la prótesis al muñón se realiza por la presión supracondílea y es auxiliada, por la presión supra patelar que tiene además el propósito de disminuir la hiperextensión de rodilla al momento del contacto de talón.

La fijación de la prótesis al muñón se realiza gracias a la presión que ejerce la pared anterior del encaje en un punto situado inmediatamente por encima de la rótula, la cual favorece la contrafuerza que ejerce la pared posterior directamente sobre el hueco poplíteo. Tanto los bordes anterior- posterior y lateral-medial realizan función de pinza que permite la suspensión de la prótesis en posiciones de flexión y extensión de la rodilla. Este sistema limita la extensión completa de rodilla y los movimientos laterales por la pared anterior del encaje.

18.6 PRÓTESIS KBM (Kondylen Bettung Munster)

Fue diseñada para mejorar la estabilidad lateral de la rodilla, después de encontrar que con la prótesis PTB ésta se hallaba comprometida. La pared anterior del encaje llega a nivel de la interlínea articular de la rodilla con un buen apoyo sobre el tendón rotuliano.

Las paredes laterales rodean la rótula y forman dos alas condíleas bien moldeadas sobre el fémur, asegurando la estabilidad lateral.

Se ha tenido que usar una cuña entre el ala condílea y el cóndilo femoral del lado medial para ayudar a hacer entrar el muñón dentro del encaje y darle una mejor estabilidad a la prótesis; esta cuña ha presentado inconvenientes ya que tiene que ser de un material semiflexible, lo que hace que con el uso se deforme y deje de ser eficaz.

18.7 PRÓTESIS SCG (Supracondílea Grau)

Es un avance sobre la prótesis KMB. La particularidad consiste en que el encaje está constituido por tres piezas, un primer encaje blando que se coloca directamente sobre la calceta del muñón, una pieza anterior superior laminada en plástico semirrígido que se acopla en la región anterior del encaje blando y que abarca el apoyo subrotuliano y las alas medial y lateral por encima de los cóndilos y, el resto de la estructura rígida de la prótesis con el pie terminal.

CAPITULO VIII

ELABORACIÓN PRÓTESIS TRANSTIBIAL

DERECHO ENDOESQUELÉTICA

TIPO PTB

19. INTRODUCCIÓN

Hoy en día el mundo moderno nos sitúa ante una serie de; retos que exigen soluciones creativas. En este entorno de rápidos cambios vitales resulta importante mantener un equilibrio en nuestra vida: atender nuestro trabajo, desarrollar las actividades cotidianas y permanecer en contacto con los amigos y la familia.

Las personas con una amputación no constituyen ninguna excepción a esta norma. La solución protésica correcta representa una aportación esencial para restablecer el equilibrio vital.

Las prótesis modulares proporcionan un mejor manejo ya que son de escaso peso y evita el desgaste energético excesivo ahorrara el gasto anual debido al crecimiento en el caso de un niño ya que el modular solamente se aumenta la altura pretendida.

Antes de proceder a la toma de medidas y del molde, se recopila todos los datos que sean necesarios del usuario. Se realiza previamente una valoración del estado físico, funcional y emocional en que se encuentra el usuario. Bien como dar a conocer al usuario los objetivos que pretendemos lograr con el, así como informarle el tipo de prótesis que se va elaborar,

Así mismo, es de suma importancia conocer las prótesis que el ha usado, así como sus respectivos comentarios o sugerencias, ya que esta información proporciona al técnico una idea general que le permite orientar los objetivos requeridos en una nueva prótesis.

19.1 TOMA DE MEDIDAS Y TOMA DE MOLDE:

MATERIALES

- Lápiz indeleble
- Hoja de medidas
- Calibrador de exteriores
- Cinta métrica
- Cuchilla
- Tijeras para yeso

HERRAMIENTAS

- Cubeta para agua
- 2 venda de yeso de 6’’
- Lápiz indeleble
- Vaselina
- Una media de nylon
- Protector de plástico

19.2 SE TOMAN EN CUENTAS LAS SIGUIENTES MARCAS

- La rotula
- Tendón patelar
- Cabeza del peroné
- Extremo distal de la tibia
- Otras zonas sensibles o prominencias óseas

Se toman las siguientes medidas:

Longitud total del muñón, desde el tendón patelar hasta su extremo distal.

Medidas medio laterales:

- Distancia mediólateral entre el cóndilo medial y lateral
- Parte más voluminosa del cóndilo medial (M-L).
- Distancia anteroposterior entre el tendón rotuliano y el hueco poplíteo (A-P).
- Se toman medidas circunferenciales a lo largo del muñón con el propósito de controlar la correcta adaptación ya que se tomaron como referencia en modificación del molde positivo.
- Medidas de la pierna contralateral

Se coloca una media de nylon al muñón y se preparan 3 férulas de 5 capas de vendas de yeso las cuales serán moldeadas sobre la cresta de la tibia, cabeza del peroné, y el extremo distal de la tibia (ya que el contacto directo a esa zona le produce dolor).

Trazar líneas horizontales cada 3 cm tomando como referencia el Tendón Rotuliano dependiendo del largo del muñón. Medir las circunferencias correspondientes a cada una de las marcas y se posiciona el muñón a 20° - 30° de flexión.



19.3 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO:

Con el usuario en una posición sedente sobre un canapé. Se coloca el aislante de polietileno sobre la cara anterior de la mitad superior de la rótula, esto con el fin de retirar el molde de una manera más fácil.

Para tomar las medidas es necesario que el paciente se siente en un canapé o mesa, Con el propósito de efectuarse una buena toma de medidas.

PROCEDIMIENTO I

- Se comienza a vendar de distal a proximal ya que al hacerlo de proximal a distal el tejido muscular se desplaza hacia abajo, y se procederá a hacer una serie de vueltas circunferenciales hasta alcanzar la longitud del muñón.
- Se debe masajear el vendaje hasta conseguir una superficie bien exacta de los contornos de los condilos femorales y adquirir la forma triangular con el objetivo de evitar rotación entre el muñón y la cadera.
- Se usa los pulgares uno a cada lado del tendón rotuliano y con los dedos medio e índice se hace ligera presión a nivel del hueco poplíteo, esta presión se realiza a tolerancia del usuario.
- Después de haber endurecido el yeso se retira y se realizan los cortes necesarios a nivel condilar y patéelas se libera también la parte posterior en su extremo proximal, esta zona debe estar bien liberada para permitir que el usuario pueda flexionar la rodilla a 90° o sin restricciones.



Cuando se hayan realizado los cortes, se hace un agujero en el extremo distal del molde negativo y se coloca una media en el muñón y se realiza la prueba con el molde negativo. Se verifica:

- Que el molde negativo en su interior tenga una forma triangular
- El recorte de la cara anterior del negativo debe coincidir con el borde inferior de la rótula.
- Debe existir contacto total

20. FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

Se vacía el molde negativo con yeso calcinado. Cuando el yeso empieza a endurecer se introduce un tubo de ½ pulgada, después de que el yeso ha fraguado se retira la envoltura del molde negativo.

Se toman medidas al molde positivo para verificar se coinciden con las que se tomaron antes en el muñón del usuario, se realizan todos los ajustes de acuerdo a la información obtenida en la hoja de evaluación.

Se vuelve a marcar las prominencias óseas y zonas sensibles antes de comenzar a rectificar el molde positivo de yeso.

Se modifica el área del espacio poplíteo, con el cuidado de no comprimir los tendones isquiontibiales, luego se suaviza el yeso con cedazo para el termoconformado.

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

20.1 SOCKET DE PRUEBA

Herramientas y materiales

- Plástico transparente o blanco
- Un adaptador de pirámide
- Tijera
- Guantes
- Sistema de succión
- Talco
- Horno

El socket de prueba de termoplástico se usa para poder determinar un mejor ajuste y una correcta adaptación.

El plástico transparente nos permite poder averiguar y visualizar las excesivas presiones, bien como el ajuste entre el muñón y la cuenca.

20.2 FABRICACIÓN DEL ENDOSOCKET

Materiales y Herramientas:

- Pelite de alta densidad de 5 mm
- Pegamento
- Cuchilla de cartón
- Regla
- Pistola de Calor
- Máquina fresadora
- Tijeras

PROCEDIMIENTO

Se calienta un cuadro de pelite, el cual se conformará en el extremo distal del molde. Este “gorrito” será desbastado su borde a cero y será suspendido al molde positivo por medio de un clavo.

Para la confección del Endosocket se tomarán las siguientes medidas:

- Circunferencia de la parte proximal más ancha del molde positivo. A esta medida, se le suman 2 centímetros a cada lado.
- Circunferencia distal del molde positivo. A esta medida se le resta 1 centímetro.
- A la longitud del molde positivo se le agrega 2 cm en dirección caudal y 2 cm en dirección craneal.

Basándose en estas medidas, se forma una figura de trapecio sobre el pelite. Se realiza un desbaste a cero de 1 centímetro en cada orilla, las cuales se unirán con pegamento, hasta obtener la forma de un cono. Este cono será calentado uniformemente y se colocará sobre el molde positivo.

Se corta otro cuadro de pelite conformado con calor en el extremo distal del molde positivo. Se desbasta a cero y se conforma otro cuadro más de pelite desbastado a cero de acuerdo a la forma del muñón.

Tan pronto esté el endosocket listo, se lleva a la lija sin fin y se desbasta su superficie distal para lograr darle los 5° de flexión. Esta flexión sirve para evitar presiones distales sobre el muñón.

21. PROCESO DE LAMINACIÓN

Materiales:

- 2 Bolsas de (PVA)
- 350 grs Resina Poliéster
- 14 cc Catalizador
- Fibra de Vidrio
- Fieltro
- Cinta aislante
- Media tubular de nylon de 6''
- Jeringa
- Vaso

Adaptador para pirámide



HERRAMIENTAS

- Tijeras
- Sistema de vacío

21.1 PROCEDIMIENTO PARA EL LAMINADO

1. Se coloca el molde positivo en el plato para laminación. Se humedece una de las bolsas de PVA.
2. Se coloca 4 capas de media tubular de nylon luego colocar dos capa de fibra de vidrio en el área de los condilos, tendones rotulianos y el área del espacio poplíteo.
3. Se ubica el adaptador para socket con pirámide. Posteriormente se colocan otras dos capas de estockinett, y finalmente otra bolsa de PVA. Fijada en el extremo inferior con

una cinta aislante al plato de succión y en el otro extremo unido a un embudo por donde será derramada la resina.

4. Se prepara 350 gramos de resina mezclados con 14 centímetros de catalizador, y se vierte dentro de la bolsa de PVA, distribuyéndolos de manera equitativa y masajeando el molde para que la resina penetre bien, hasta conseguir un baño uniforme en todo el molde.
5. Después de esperar el fraguado de la resina se procede los cortes según el diseño de cuenca.
6. Las paredes mediales, laterales llegan hasta 2cm debajo de los condilos femorales ya que se trata de una cuenca tipo PTB.
7. Se libera la rotula y la pared posterior del hueco poplíteo.

21.2 ALINEACIÓN DE BANCO

Esta alineación se debe realizar en base a los tres planos de referencia. Para este procedimiento se requiere del banco de alineación, en el cual se aprecia la alineación en 3 planos abajo mencionados:

VISTA ANTERIOR	VISTA POSTERIOR	VISTA MEDIOLATERAL
<ul style="list-style-type: none"> - Divide la cavidad de la rótula a la mitad. - En el pie protésico la vertical debe coincidir entre el I y II dedo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Divide la región poplíteo a la mitad. - En el pie protésico la vertical debe coincidir en el centro del talón. 	<ul style="list-style-type: none"> - Divide a la altura de la inserción del Tendón Rotuliano a la mitad. - En el pie protésico pasa 1 cm por delante del 1/3 posterior.

21.3 ALINEACIÓN ESTÁTICA.

En esta etapa se le coloca al usuario la prótesis y con sus dos piernas puestas en posición bipodal y con igual distribución de carga.

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

21.4 ALINEACIÓN DINÁMICA.

La alineación dinámica (en la marcha) ayuda a estudiar la normalidad de la marcha, el consumo de energía y la adecuación de la suspensión. Estas fases deben ser valoradas en las tres vistas (frontal, posterior, y sagital) y se determina si la cuenca esta desempeñando las 5 funciones para cual fue elaborada.

1. Alojjar el volumen del muñón.
2. Transmitir fuerzas.
3. Controlar movimientos.
4. Enlace y fijación entre la prótesis y el muñón.
5. Alojjar el volumen del muñón.

VISTA SAGITAL



VISTA SAGITAL



VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



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

1. El paciente debe estar cómodo cuando esta en marcha.
2. La base de sustentación debe ser estrecha, aproximadamente de 5 a 10 cm. entre los centros de los talones.
3. El pie debe rodar de una forma suave y rápidamente, hasta el contacto total de la planta del pie con el suelo.
4. Cuando el paciente apoya sobre el pie, el encaje no debe separarse del muñón en el reborde lateral, ni debe aumentar excesivamente la presión en el borde medial.
5. La fase de balanceo debe tener una apariencia natural, con muy poca o ninguna acción de pistón entre el encaje y el muñón.
6. La punta del pie no debe rozar con el suelo durante la fase de balanceo.

21.5 COSMETICA Y ACABADO FINAL



Una vez efectuada la prueba dinámica al usuario se cubre la prótesis desde la parte superior del pie hasta la mitad del encaje con espuma cosmética, a esta espuma se le da forma en base la pierna contralateral.

Se controla que los bordes del endosocket estén 5mm arriba del borde de la cuenca de resina esto facilita la manipulación por parte del paciente y protegerá de laceraciones en la piel del muñón.

21.6 RECOMENDACIONES Y CUIDADOS

21.7 CUIDADO DEL MUÑÓN:

La higiene y cuidado de la piel es muy importante. Una vez la incisión haya sanado y las suturas hayan sido removidas, la persona puede bañarse normalmente. El muñón es tratado como cualquier otra parte del cuerpo, y debe ser mantenido limpio y seco. Los usuarios con una piel seca deben aplicarse una crema humectante. Tan pronto como la persona amputada ha retirado su prótesis, debe revisar el estado de su piel en busca de puntos de presión o áreas con cambios de coloración.

El cuidado de la piel debe ir orientado a evitar abrasiones, cortadas y otros problemas. Un masaje suave, realizado sobre la cicatriz puede ser usado para evitar que ésta se adhiera sobre la piel. El masaje se puede hacer tan pronto la herida haya sanado y no exista infección. El usuario puede aprender a realizarlo y esto también puede ayudarle a disminuir la hipersensibilidad del muñón al contacto y a la presión.

21.8 MANTENIMIENTO DE LAS MEDIAS:

La media necesita ser cambiada diariamente y lavada cuidadosamente con un jabón o detergente suave. Necesitan ser reemplazadas cuando se han deteriorado.

Mantenimiento de la Prótesis:

Como con cualquier otro instrumento mecánico, la prótesis requiere cierto mantenimiento y cuidado. La cuenca de la prótesis debe ser limpiada diariamente con una toalla húmeda y debe ser secado completamente.

La prótesis con el uso se deteriora, por lo tanto es recomendable programar visitas regulares de chequeo para asegurar un mejor cuidado y mantenimiento preventivo que permitan tener la prótesis en buenas condiciones.

21.9 CUBIERTA COSMÉTICA:

La cubierta cosmética tiene la ventaja de que puede ser removida por el protesista para realizar los ajustes cuando sea necesario. Es muy beneficioso para niños ya que el proceso de crecimiento necesita un ajuste frecuente.

Esta cubierta debe asearse constantemente. Puede utilizarse una toalla húmeda y ser secada bajo la sombra.

En ningún momento debe ser retirada la funda cosmética o manipulado el sistema modular por alguna persona que no sea un Técnico Protesista.

CAPITULO VIII
ANALISIS DE COSTOS
PRÓTESIS TRANSTIBIAL TIPO PTB

22. CAPITULO VIII. CALCULO DE COSTOS PRÓTESIS TRANSTIBIAL
MODULAR TIPO PTB.

22.1 COSTO DE LA ELABORACIÓN DE LA PRÓTESIS.

22.2 Costo de la materia prima.

Descripción de materia	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad utilizada	Costos dólares
Venda de yeso	Unidad	\$1.65	2 unidad	\$ 3.30
Yeso calcinado	Bolsa 50lbs	\$8.50	25 libras	\$ 4.25
Polipropileno de 5 mm	2x1mt	\$55	¼ lamina	\$ 13.75
Pie protésico (SACH)	Unidad	\$50	1 unidad	\$ 50
Kit transtibial	kit	\$157.50	1 kit	\$ 157.50
Media cosmética	Unidad	\$10	1 unidad	\$ 10
Espuma cosmética	Unidad	\$15	1 pieza	\$ 15
Bolsas de PVA 6"	Unidad	\$3.00	2 unidades	\$ 6.00
Resina poliéster	galón	\$15.90	¼ galón	\$ 3.97
catalizador	galón	\$2.50	½ galón	\$ 1.25
Fibra de carbón	yarda	\$2.50	½ yarda	\$ 1.25
Silicón en spray	Unidad	\$10	1 unidad	\$ 10
Manga de neopreno	Unidad	\$ 40	1 unidad	\$ 40
TOTAL				\$ 316.27

22.3 Calculo de costos de elaboración.

Material de elaboración	Unidad de medida	Valor por unidad \$	Cantidad utilizada	Costos en dólares
Jeringa	Unidad	\$ 0.17	1	\$ 0.17
Lija # 100	Pliego	\$ 0.80	1 unidad	\$ 0.80
Lija # 320	Pliego	\$ 0.70	1 unidad	\$ 0.70
Pegamento	Bote ½ galón	\$ 1.36	¼ galón	\$ 0.34
Tirro de 2 "	Rollo	\$ 2.25	½ rollo	\$ 1.13
Tirro de 1"	Rollo	\$ 0.96	½ rollo	\$ 0.48
Pelite de 5mm	Pliego	\$ 5.63	1 unidad	\$ 5.65
Pigmento	Unidad	\$ 1.72	1 unidad	\$ 1.72
TOTAL				\$ 10.99

22.4 Costos de mano de obra.

Salario del técnico mensual	\$ 450
Horas efectivas hombre al mes	8 horas semanales x 4 semanas = 160 hrs.
costo por hora efectivas de elaboración	Costo de mano de obra por hora = \$ 2.8125
Hora efectiva de elaboración	Horas de trabajo para la prótesis 30 hrs.
Costo de mano obra	\$ 2.8125 = \$84.37

22.5 Costo total.

Costo directos	
Costo de materiales	\$ 316.27
Costo de elaboración	\$ 10.99
Mano de obra	\$ 84.37
Costo indirecto = + _____	\$ 84.37
COSTO TOTAL PRODUCCIÓN	\$ 496

23. ANEXOS



EL FUTURO DE LAS PRÓTESIS

23.1 ANEXOS

23.2 BIONIC TECHNOLOGY BY ÖSSUR

23.3 INTRODUCCIÓN

BIÓNICA = BI(O) + (ELECTR)ÓNICA: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOLÓGICOS AL ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INGENIERÍA, ESPECIALMENTE SISTEMAS ELECTRÓNICOS.

Andar depende de una interacción constante entre el cuerpo y el cerebro. Cuando se pierde una extremidad, esa interacción se rompe. Ahora, la pericia biomecánica de Össur, en combinación con los avances vanguardistas en inteligencia artificial, sustituye la función perdida de una forma que define de nuevo las capacidades de las prótesis actuales.

1. SENTIR

La sofisticada tecnología de sensores imita los mecano receptores del cuerpo, que proporcionan la propiocepción artificial (un sentido que informa al cuerpo de la posición de la extremidad) realizando un seguimiento de los factores que incluyen la carga y desplazamiento angular hasta 1600 veces por segundo.

2. PENSAR

Las formas patentadas de inteligencia artificial (AI) procesan la información de los sensores y provocan la respuesta más adecuada para el siguiente paso.

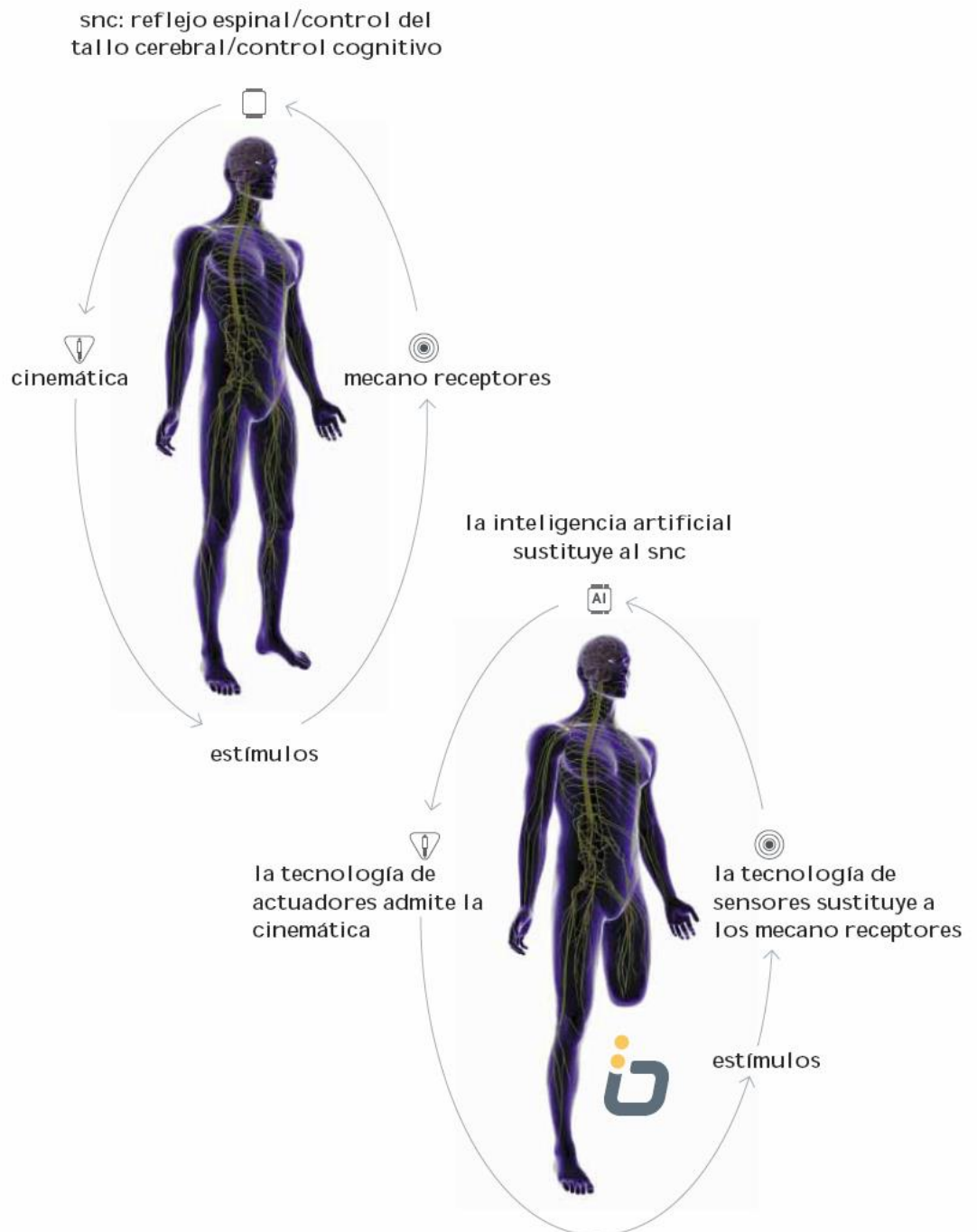
3 .ACTUAR

La inteligencia artificial (AI) transmite una secuencia constante de Señales que ordenan a la tecnología de actuadores de alta precisión que actúen y proporcionen una función óptima.

La incorporación de movimiento motorizado representa un paso significativo en la conservación de la energía humana y la capacidad de aportar la respuesta necesaria. Un motor y una pila generan la función protésica adecuada, que proporciona la cantidad precisa de fuerza necesaria.cesaria.

23.4 BIOTECNOLOGÍA DE OSSUR

EL MODELO HUMANO FRENTE AL BIÓNICO



23.5 PROPRIO FOOT™

INTRODUCCIÓN

El pie PROPRIO FOOT™ es el primer módulo de pie inteligente del mundo que ofrece unas ventajas fisiológicas inigualables a quienes han sufrido una amputación transtibial.

Este dispositivo piensa por sí solo, respondiendo a la perfección ante los cambios de terreno y modificando su comportamiento en escaleras y en pendientes. Al adoptar el ángulo adecuado automáticamente, también ayuda a los amputados a sentarse y levantarse con mayor naturalidad. En general, el efecto es una sensación de mayor propiocepción al poder andar de manera más equilibrada, simétrica y segura.



23.6 VENTAJAS DE ESTE PIE

1. SENTIR

La tecnología de acelerómetro mide el movimiento en tiempo real a una velocidad de 1.600 veces por segundo. Realiza un seguimiento de la trayectoria del tobillo en el espacio, determinando las características de la marcha y acontecimientos como el contacto del talón

con el suelo o el levantamiento de la punta del pie. Por cada paso que da, el dispositivo construye su trayectoria analizando constantemente el desplazamiento horizontal y vertical, “siguiendo” al pie a medida que se desplaza por el espacio. Este seguimiento varía en función del terreno para que los algoritmos de reconocimiento de patrones de marcha del pie puedan detectar e identificar

Cuándo un usuario está caminando sobre superficies llanas o inclinadas, subiendo o bajando escaleras o bien quieto o en posición de “relajación” (sentado).

2. PENSAR

Tan pronto como se reciben los datos, se envían al “cerebro” del dispositivo, una forma especial de inteligencia artificial denominada Terrain Logic™. Junto con los sensores de análisis del movimiento, Terrain Logic ayuda a mejorar la sensación de propiocepción perdida tras la amputación a la vez\ que proporciona la respuesta más adecuada para el siguiente paso. Por ejemplo, nada más detectar que la punta del pie se despegaba del suelo, ordena que ésta se levante para dejar espacio suficiente.

Cuando percibe una superficie inclinada, ordena una flexión del tobillo proporcional a la pendiente. Teniendo en cuenta el paso anterior del usuario, se adaptan los parámetros de movimiento del tobillo para el siguiente paso.

3. ACTUAR

El panel de control de PROPRIO FOOT™ recibe un flujo constante de señales de la inteligencia artificial. A continuación, los controles ordenan al actuador lineal de gran precisión que realice la función óptima según las circunstancias:

flexión dorsal (levantamiento de la punta del pie) durante la inclinación; ajuste del ángulo del tobillo en cambios de terreno y en los modos de relajación y de levantamiento de silla; y ajuste de la altura del talón en caso de cambio de calzado.

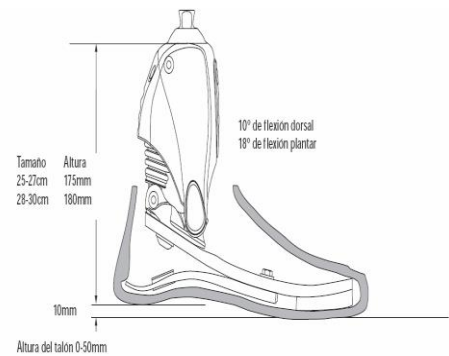
23.7 INFORMACION DEL USUARIO

+ peso maximo del paciente	119 kg
+ peso menino del paciente	45kg
+ niveles de impacto	Bajo y Moderado



23.8 INFORMACION DEL PIE

+ categoría	1-7
+ tamaño	25-30cm
+ peso del propio foot (Tamano 25 categoria 4)	995g
+ peso de la unidad de tobillo	795g
+ peso de la batería	240g



+ la altura de talón ajustable hasta 50mm

+ altura 18cm

23.9 GLOSARIO

ABDUCCION: Movimiento de la parte de un miembro o segmento que tiene por objeto separarlo de la línea media.

ACETABULO: Cavidad articular grande; en forma de copa situada en la unión del ilion, isquion y pubis que articulan con la cabeza femoral.

ADUCCION: Movimiento de una parte de un miembro o segmento, del que tiene por objeto acercarlo a la línea media.

AMPUTACION: Resección completa y definitiva de una parte o la totalidad de una extremidad.

ANGULO: Región del plano comprendida entre dos líneas que parten de un mismo punto.

ANTERIOR: Parte frontal de una estructura.

ATROFIA: Disminución del volumen de una masa muscular como consecuencia de una enfermedad o por desuso.

ARTICULACION: Unión de uno o más huesos.

AVASCULAR: falta de aporte sanguíneo suficiente en el área hística.

ARTRODESIS: Fijación quirúrgica de articulación.

ARTROSIS: Alteración patológica de las articulaciones, de carácter degenerativo y no inflamatorio.

BIPEDESTACION: Relativo a bípedo (estar de pie con las dos piernas).

BIOMECANICA: es, en un sentido amplio, la mecánica de la naturaleza viva, de la cual al técnico ortopeda le interesa especialmente la mecánica del equilibrio y la locomoción humana.

CENTRO DE OSIFICACION: Lugar donde comienza el proceso de osificación de un hueso.

CINTURA PELVICA: Anillo óseo que sirve de unión de las extremidades al cuerpo.

COINCIDENTE: Que coincide o concuerda con otra cosa.

COTILO: Cavidad de un hueso en la que encaja la cabeza de otro.

COXA PLANA: Osteocondritis deformante juvenil.

COXA VARA: Es una disminución del ángulo del cuello – diáfisis femoral (inferior a 130°), por ejemplo un ángulo de 90° concuerda, más con un círculo que el ángulo normal de 130°.

COXA VALGA: Es un aumento del ángulo cuello – diáfisis femoral (superior a 130°), por ejemplo, un ángulo de 170° concuerda menos con un círculo que el ángulo normal de 130°.

CUENCA: Componente superior de una prótesis en el cual el amputado introduce su muñón.

DIAGNOSTICO: Identificación de una enfermedad o trastorno mediante la evaluación científica de sus signos físicos, síntomas y otros procedimientos.

DISTAL: La parte de un miembro más separada o en relación a la dirección caudal.

ENCAJE: Componente proximal de la prótesis, que sirve para alojar en su interior al muñón del miembro amputado.

ESTRIBO: Chapa de hierro doblada en ángulo recto por sus dos extremos, que se emplea para asegurar la unión de ciertas piezas.

ETIOLOGIA: Causa de la enfermedad.

EPIFISARIOS: Relativo a las partes terminales de los huesos largos.

EXTENSION: Movimiento por el cual dos segmentos de un miembro se apartan y se disponen en una línea recta.

FRACTURA SUBCONDRALE: Fractura por debajo del cartílago.

FLEXION: Movimiento por el cual la sección de un miembro se dobla sobre otra situación por encima de ella; contrario a extensión.

GAMMAGRAFIA: Técnica radiológica basada en la reconstrucción de un órgano. Método diagnóstico que se basa en la detección de la captación de un determinado isótopo radiactivo, por parte de un tejido del organismo, cuya imagen puede obtenerse mediante un sistema de gammacámara. Puede aportar datos morfológicos y funcionales acerca de la actividad de un órgano o función.

HEPATITIS: Inflamación del hígado.

HIPERTIROIDISMO: Actividad excesiva de la glándula tiroides y trastornos patológicos que provoca como aumento de la actividad metabólica, elevación del ritmo cardiaco, elevación de la presión arterial, etc.

FIBULA: perone

GENU VALGO : piernas en x o en valgo

KBM: siglas en ingles que significan asentamiento de condilos muster (k = kondylen; b= bettug ; m = munster)

KAFO: siglas en ingles que significan ortesis rodilla tobillo pie (k = KNEE; A= ankle; f= foot; o = ortesis

MEDIAL : dirigido hacia el centro a la linea media, hacia el centro del cuerpo

23.1.1 BIBLIOGRAFIA

1. PERICE, Vilador. “Órtesis y Prótesis del Aparato Locomotor”. Ed. Barcelona 1989.
2. WWW.ORTOWEB.COM
3. VILADOT, Cobi, Clavell. Ortesis y prótesis del aparato locomotor. 2.1 Extremidad Inferior. Editorial Masson. 2001. Barcelona, España.
4. SALTER, Robert Bruce. Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético. Salvat Editores, primera edición, 2ª reimpresión. 1982. Barcelona, España.
5. DANIELS/WORTHINGHAM, Pruebas funcionales musculares. Quinta edición. Editorial Interamericana, McGraw-Hill. 1989. México.
6. IBV, Jaime Prat. Guía de uso y prescripción de productos ortoprotésicos a medida. Universidad Politécnica de Valencia. 1999. España.
7. IBV, Jaime Prat. Biomecánica del miembro inferior. Universidad Politécnica de Valencia. 1999. España.
8. GTZ, Universidad Don Bosco. Técnico en Ortesis y Prótesis, Prueba prácticas. Primera edición, 1999. El Salvador, San Salvador.
9. GTZ, Universidad Don Bosco. Técnico en Ortesis y Prótesis, Biomecánica. Primera edición, 1999. El Salvador, San Salvador.