



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

ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE Y PROTESIS TRANSTIBIAL
CON CUENCA TIPO KBM

TRABAJO DE GRADUACION

ELABORADO PARA LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS.

PARA OPTAR AL GRADO DE.
TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS

POR:

PATRICIA MARCELA ROSA PEÑA

OCTUBRE DEL 2007

SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIO TECNOLOGICOS

ING. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIEDO

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACION

TEC. MELVIN AREVALO

JURADO EXAMINADOR

TEC. EVELYN DE SERMEÑO

TEC. MONICA CASTANEDA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACION

PROCESO DE ELABORACION DE DISPOSITIVOS

ORTOPEDICOS PARA LA MARCHA

ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE Y PROTESIS TRANSTIBIAL

TIPO KBM

TEC. EVELYN DE SERMEÑO
JURADO

TEC. MONICA CASTANEDA
JURADO

TEC. MELVIN AREVALO
ASESOR

INDICE

INTRODUCCION.....	3
Agradecimiento.....	4
CAPITULO I	5
1. OBJETIVO GENERAL	6
1.1 OBJETIVO ESPECIFICO.....	6
1.2 ALCANCE Y JUSTIFICACION.....	7
PRESENTACION CASO 1.....	8
CAPITULO II.....	9
2. Recepción del usuario.....	10
2.1 <i>Historia clínica</i>.....	11
2.1.1 Datos personales.....	11
2.1.2 Presente enfermedad.....	11
2.1.3 Antecedentes personales.....	12
2.1.4 Antecedentes familiares.....	12
2.2 Evaluación física	12
2.2.1 Evaluación de arcos de movimiento.....	13
2.2.2 Examen muscular.....	14
2.3 Manifestaciones clínica.....	15
2.4 Tratamiento.....	15
2.4.1 Objetivos del tratamiento.....	15
CAPITULO III.....	16
3. Descripción de la enfermedad.....	17
3.1 Incidencia.....	17
3.2 Patogénesis	18
3.3 Anatomía patológica	18
3.4 Manifestaciones clínicas	19
3.5 Síntomas según la edad.....	19

3.5.1 Síntomas en recién nacidos o bebés.....	19
3.5.2 Síntomas en niños y adultos.....	19
3.6 Método de Diagnóstico	20
3.7 Tratamiento	22
3.8 La Osteomielitis.....	23
3.9 Causas	23
3.10 Patogenia.....	24
3.11 Síntomas de la osteomielitis	25
3.12 Métodos de diagnóstico para la osteomielitis.....	26
3.13 Anatomía patológica.....	26
3.14 Diagnostico diferencial	27
3.15 Anatomía patológica.....	27
3.16 Tratamiento.....	27
CAPITULO IV.....	29
4.1 Generalidades de las ortesis.....	30
4.2 Clasificación.....	30
4.3 Descripción de la ortesis de descarga en abducción.....	31
4.4 <i>Componentes principales de la ortesis.....</i>	<i>31</i>
4.5 Dispositivo de acción de la ortesis de descarga en abducción.....	32
4.6 Objetivos de la ortesis de descarga en abducción.....	33
4.7 Los objetivos de un buen diseño y adaptación.....	33
CAPITULO V.....	35
5.1. <i>Materiales, herramientas, maquina y equipo de seguridad.....</i>	<i>36</i>
5.2 <i>Cronograma de actividades</i>	<i>37</i>
5.2.1 Elaboración de la historia clínica.....	37
5.2.2 Evaluación física.....	38
5.2.3 Toma de medidas.....	38
5.2.4 Toma del molde negativo.....	39
5.2.5 Elaboración del molde positivo.....	39
5.2.6 Modificado del molde positivo.....	40
5.2.7 Proceso de termoconformado.....	41

5.2.8 Adaptación de la barra.....	41
5.2.9 Montaje del aparato.....	42
5.2.10 Alineación de banco.....	42
5.2.11 Fabricación de la suspensión.....	42
5.2.12 Prueba del aparato.....	43
5.2.13 Prueba estática.....	43
5.2.14 Prueba dinámica.....	43
5.2.15 Modificaciones	44
5.2.16 Acabado.....	44
5.2.17 Recomendación del aparato.....	44
5.2.18 Entrega.....	44
CAPITULO VI.....	46
6.1 <i>Costos de elaboración de ortesis</i>	47
6.1.1 <i>Costos de materia prima</i>	47
PRESENTACION DEL CASO 2.....	49
CAPITULO VII.....	50
7.1 Historia clínica.....	51
7.1.1 Datos personales.....	51
7.1.2 Presente enfermedad.....	51
7.1.3 Antecedentes personales	52
7.1.4 Antecedentes familiares.....	52
7.1.5 Antecedentes económicos.....	52
7.2 Evaluación física.....	52
7.2.1 Valoración del muñón.....	52
7.2.2 Evaluación de arcos de movimiento.....	52
7.2.3 Examen muscular.....	53
7.3 Plan Protésico.....	54
7.3.1Objetivos del Tratamiento.....	54
CAPITULO VIII.....	55
8 Amputaciones.....	56
8.1 Generalidades.....	56

8.2 Muñón.....	57
8.3 Causas de amputación.....	57
8.3.1 Traumáticas.....	57
8.3.2 Enfermedades Vasculares.....	57
8.3.3 Infección.....	58
8.3.4 Por Enfermedad.....	58
8.3.5 Por Deformidades: Congénitas o adquiridas.....	58
8.4 Niveles de amputación.....	58
8.4.1 Amputaciones del pie.....	59
8.4.2 Amputaciones de pierna.....	59
8.4.3 Amputaciones de muslo.....	59
8.4.4 Amputaciones altas de la pelvis.....	59
8.5 Tipos de amputación	60
8.5.1 Isquémica.....	60
8.5.2 No isquémicas.....	60
8.6 Incidencia	60
8.7 Complicaciones.....	60
8.8 Técnicas quirúrgicas.....	60
8.9 Proceso de rehabilitación.....	61
8.9.1 Etapa Pre operatoria.....	62
8.9.2 Etapas post-operatorias.....	62
8.10 Etapas protésicas.....	63
8.11 Prótesis transtibiales.....	63
8.11.1 Diseño PTB (Patelar tendón bearing)	64
8.11.2 Diseño KBM (kondulen bettung-munster)	64
8.11.3 Diseño PTS (prótesis tibial supracondilea)	65
CAPITULO IX.....	66
9 Proceso de fabricación de prótesis transtibial endoesqueletica con cuenca tipo KBM	67
9.1 Materiales, herramientas, maquinaria y equipo de seguridad.....	67
9.2 Cronograma de actividades.....	68

9.2.1 Toma de medida y toma de molde.....	68
9.2.2 Toma del molde negativo.....	69
9.3 Obtención del molde positivo.....	70
9.4 Modificación del molde positivo.....	71
9.5 Zonas de carga.....	71
9.6 Zonas de descarga.....	72
9.7 Termoconformado de la cuenca de prueba.....	72
9.8 Valoración de la cuenca de prueba.....	73
9.9 Elaboración del endosocket.....	73
9.10 Laminación.....	74
9.11 Alineación de banco.....	74
9.11.1 Vista anterior	74
9.11.2 Vista posterior.....	75
9.11.3 Vista mediolateral.....	75
9.12 Alineación estática y dinámica.....	75
9.12.1 Alineación dinámica.....	75
9.13 Confección de la funda cosmética.....	76
9.14 Recomendaciones y cuidados.....	76
9.14.1 Mantenimiento de las medias.....	76
9.14.2 Mantenimiento de la prótesis.....	76
CAPITULO X	78
10.1 Costos de elaboración de prótesis transtibial	79
10.1.1 Costos de la materia prima.....	79
BIBLIOGRAFIA.....	81
Glosario.....	82

INTRODUCCION

En el siguiente trabajo encontraremos información acerca de la lo que es la Artritis Séptica y de las amputaciones en el miembro inferior, también la descripción de cada una de estas, su causa, signos, síntomas que se presentan en los pacientes que a los cuales afecta, además los métodos de diagnósticos y el tipo de tratamiento que deben seguir.

También se habla de los distintos dispositivos ortesicos y protésicos para la marcha, su clasificación, de cómo se pueden diferenciar entre ellos y de cómo a través del tiempo han sufrido grandes cambios. Asimismo se describe detalladamente acerca de la elaboración y construcción de estos dispositivos ortopédicos. Además se enlistan todos los materiales, herramienta y maquinaria que se utilizan para la fabricación de estos.

Al mismo tiempo se presenta una tabla acerca de los detalles de costo para cada uno de los distintos dispositivos ortopédicos en lo que se refiere a costos de materia prima y costos de elaboración.

Agradecimiento:

A Dios:

Le doy gracias primeramente a Dios por ayudarme y permitirme culminar mis estudios, por llevarme de la mano cuando me sentía perdida y nunca dejarme sola. Así como también por darme padres, hermanos, amigos y compañeros que me alegran el día a día.

A mis padres y hermanos:

No tengo palabras para expresar todo el agradecimiento que les tengo por todo el apoyo, amor y fuerzas que me han brindado aunque fueran por medio de la distancia. Gracias por tenerme paciencia, por estar pendiente de mí y por siempre estar cerca de mí aunque no fuera en cuerpo. Los amo...

A mis amigos:

Les agradezco por todo, por compartir los momentos difíciles y los divertidos, por hacer de estos tres años los mejores de mi vida. Sin duda alguna han dejado una huella muy grande e imborrable. He aprendido mucho de ustedes. No los voy a olvidar. Gracias por su lealtad.

A mis amigas:

Marta, Ofelia, Karol: como olvidarme de ustedes cada una tiene su huella, gracias por hacer mis días más alegres, las quiero un montón.

A Melvin:

Te agradezco por todo tu apoyo y por tus consejos. Por tenerme paciencia y ser más que un instructor, un amigo. Te deseo lo mejor.

CAPITULO I

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVO ESPECIFICO

ALCANCE

1. OBJETIVO GENERAL

Brindar ayuda a dos personas con discapacidad física proporcionándoles ayudas técnicas, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos y facilitar a la rehabilitación e incorporación de los usuarios con necesidad de elaboración de una prótesis y a través del dispositivo ortésico ayudar al tratamiento terapéutico de un niño, proporcionándoles el mejor tratamiento posible.

1.1 OBJETIVO ESPECIFICO

- Hacer una evaluación clínica y física, de cada uno de los usuarios.
- Determinar el mejor tratamiento y elegir los materiales más adecuados.
- Presentar un resumen bibliográfico de las patologías que afectan en cada uno de los casos.
- Elaborar una guía práctica de los procedimientos a seguir en la elaboración de una ortesis rodilla tobillo pie (KAFO) y una prótesis transtibial tipo KBM.

1.2 ALCANCE Y JUSTIFICACION

USUARIO PROTESIS

- Se mejoro la adaptación entre cuenca y muñón.
- Seguir ayudándole por medio de la prótesis a desarrollar las actividades de la vida diaria.
- Se redujo el peso de la prótesis en relación a la usa actualmente.

USUARIO ORTESIS

- Facilitar al tratamiento de la enfermedad del usuario, suministrando un aparato ortésico de descarga, que le permita mantener el miembro afectado en una posición que le auxilie en su recuperación.
- Mantener la independencia de las actividades de vida diaria.

JUSTIFICACION

- Este trabajo se realiza como requisito para el proceso de graduación.
- La elaboración de este trabajo es con el fin colaborar a una mejor calidad de vida a los usuarios tratados, por medio de la elaboración de los dispositivos ortopédicos necesarios para la patología que presentan.
- Aparato ortésico de descarga para la marcha, con el fin de servir de tratamiento para la rehabilitación de su enfermedad.
- Prótesis transtibial endoesquelética utiliza actualmente el usuario, debido a la necesidad de una mejor adaptación de la cuenca, esto por la reducción del volumen del muñón.

PRESENTACION CASO 1

ORTESIS TIPO KAFO EN ABDUCCION

CAPITULO II

RECEPCION DEL USUARIO

HISTORIA CLINICA

EXAMEN FISICO

PLAN ORTESICO

2. Recepción del usuario

Es el primer contacto que se tiene con el usuario. Por ello es de vital importancia estar muy seguros de lo que se tiene que hacer, para que así el se sienta bien y en buenas manos.

La evaluación comienza desde el primer momento en que se tiene un contacto visual con el usuario, en ese momento se analizan todos los aspectos que se nos sea posible observar como por ejemplo: la manera en que desarrolla la deambulación, si necesita de asistencia para poder realizarla o no, si al hacerla presenta gestos de dolor, la forma en que camina, la postura que adapta, si presenta buen estado de salud a simple vista; con todo esto podremos comenzar a tener un análisis general previo.

No se debe dejar de lado que la primera impresión que le demos al usuario es muy importante, la manera en como se aborda, debemos tratar de crear un buen ambiente, socializar con el para crear confianza, explicarle de la mejor manera para que entienda que es lo que se le hará en todo el proceso toma de molde y la elaboración del aparato como tal; para que así pueda cooperar con nosotros.

Antes de tomar una decisión para el tipo de ortesis a elaborar, se deberá de realizar cierto tipo de observación, palpación y exámenes físicos; para así tener un concepto más amplio de lo que en realidad es que necesita.

2.1 HISTORIA CLINICA

2.1.1 Datos Personales

Nombre: José Giovanni Rodríguez Barahona.

Fecha de nacimiento: 6 agosto del 1997

Genero: Masculino.

Edad actual: 10 años.

Origen: salvadoreño.

Escolaridad: quinto grado.

Dirección: San Marcos Lempa, colonia La Papalota, municipio de Jiquilisco, Usulután.

Teléfono: 2632-2818

Persona responsable: Santos Barahona de Rodríguez (madre).

Ocupación: Estudiante.

Diagnóstico: artritis séptica

2.1.2 Presente enfermedad:

Paciente varón de 10 años de edad, producto del tercer embarazo, con nacimiento al término y sin ningún tipo de complicaciones.

La madre del paciente refiere que en mayo del presente año, un día “le cayó un dolor en la canilla y durante pasaba el día se fue agravando hasta que ya no se podía levantar de la cama” el niño paso dos días así, presentando cuadro febril.

La madre refiere que no pudo llevarlo enseguida al hospital por ser fin de semana, el hospital se encontraba cerrado.

Al tercer día fue llevado al Hospital Nacional Santa Teresa en Zacatecoluca en donde paso hospitalizado por 3 días, posteriormente por su estado delicado fue referido al Hospital Nacional de niños Benjamín Bloom, en donde se le estuvo tratando con antibióticos mientras obtenían los resultados de los exámenes que le habían realizado. El diagnóstico dio como resultado Artritis Séptica; le tomaron radiografía de cadera del miembro inferior derecho y le observaron que tenia destrucción de la cabeza femoral, pasó hospitalizado por 23 días. Lo dieron de alta con medicamento para 2 meses, seguidamente fue referido a la

Universidad Don Bosco para la elaboración de un aparato de descarga en abducción; en el examen físico que se le realizó se le observó que la rodilla del miembro afecto la tenía inflamada, se contactó al médico que lo refirió para sugerirle que le mandara una orden para la toma de una radiografía de la rodilla y que posteriormente él la revisará para conocer su criterio. Dando como resultado que la Artritis Séptica se le desarrolló a una Osteomielitis en la cadera por el estado delicado del paciente y que también se le comenzaba a manifestar en la rodilla, pero que esta fue controlada a tiempo.

Después de salir del hospital está asistiendo a terapias cada ocho días en el Hospital Nacional Santa Teresa en Zacatecoluca.

Se desconoce la causa de la enfermedad.

2.1.3 Antecedentes personales:

No contributarios

2.1.4 Antecedentes familiares:

No contributarios

2.2 Evaluación Física

- Longitud de los miembros:

Medida desde la espina ilíaca anterior superior al borde inferior del maleolo interno.

Miembro Derecho	Miembro Izquierdo
78.5	78.5
Disimetría de miembro 0	

La prueba de GALLEAZI es negativa, ambos miembros tienen longitudes iguales.

- Longitud de pies

Miembro Derecho	Miembro Izquierdo
23.4	23.4
Longitud de pies iguales	

Atrofia muscular:

Puntos de referencia donde se tomó la medida	Miembro	Miembro
Estas medidas fueron obtenidas con el usuario en decúbito supino y con la rodilla en extensión.	Inferior	Inferior
	Derecho	Izquierdo
Desde borde superior de la rótula 17cm hacia craneal	35	38
Desde borde superior de la rótula 10cm hacia craneal	32.5	34
Desde ápex del maleolo interno 20cm hacia craneal	28	28.5
Desde ápex del maleolo interno 10cm hacia craneal	21	21

Observación: se le tomo la medida circular de ambas rodilla y dio como resultado 1cm de diferencia entre ellas. Siendo la rodilla del miembro afectado la de mayor circunferencia

NOTA: el resultado de la evaluación de rango articulares y examen muscular no se pudieron realizar con plenitud, puesto que por existir dolor estos datos pueden variar y por tanto no pueden ser muy confiables.

2.2.1 Evaluación de arcos de movimiento:

Movimientos pasivos (P)	Movimientos activos (A)
----------------------------	----------------------------

CADERA IZQUIERDA	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	CADERA DERECHA
Completo (A)	Extensión	10°	5° (P)
Completo (A)	Flexión	125°	110° (P)
Completo (A)	Abducción	45°	35° (P)
Completo (A)	Aducción	10°	6° (P)
Completo (A)	Rotación Interna	45°	40° (P)
Completo (A)	Rotación Externa	45°	40° (P)

RODILLA IZQUIERDA	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	RODILLA DERECHA
----------------------	------------	-----------------------------------	--------------------

Completo (A)	Extensión	0°	- 15° (P)
Completo (A)	Flexión	130°	115° (P)

TOBILLO IZQUIERDO	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	TOBILLO DERECHO
Completo (A)	Extensión Plantar	45°	40° (P)
Completo (A)	Flexión Dorsal	20°	15° (P)

2.2.2 Examen muscular

MOVIMIENTOS CADERA	GRADOS DERECHA	GRADOS IZQUIERDA
Extensión	-2	5
Flexión	-2	5
Abducción	-2	5
Aducción	-2	5
Rotación Interna	-2	5
Rotación Externa	-2	5

MOVIMIENTOS RODILLAS	GRADOS DERECHA	GRADOS IZQUIERDA
Extensión	-2	5
Flexión	-2	5

MOVIMIENTOS TOBILLO	GRADOS DERECHA	GRADOS IZQUIERDA
Flexión plantar	-2	5
Flexión dorsal	-2	5

2.3 Manifestaciones Clínicas

- Enrojecimiento en la rodilla
- Dolor en la cadera y rodilla
- Temperatura

- Pérdida de peso
- Rodilla en flexión, por existir dolor

2.4 Tratamiento

Ortesis de descarga en abducción, para miembro inferior derecho.

Prescripción

Ortesis termoconformada posee: apoyo isquiático, muslo en abducción de 20°, rotación interna de muslo de 10°, flexión de rodilla de 5° y flexión plantar de tobillo de 5°, con articulación de rodilla bloqueada a 175°, con cierres en velcro y compensación de 5cm al tacón del zapato izquierdo.

2.4.1 Objetivos del tratamiento

- Evitar la progresión de la deformación de la cabeza del fémur y base del acetábulo por medio de la descarga de peso.
- Adaptación ortésica según las características propias del paciente.
- Mantener el miembro en una posición funcional, para evitar posibles contracturas.
- Que el usuario vuelva a incorporarse al diario vivir plenamente.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

Artritis Séptica

3. Descripción de la enfermedad:

La artritis séptica es una infección del líquido de la articulación (sinovial) y de los tejidos de una articulación. La infección suele llegar hasta la articulación a través de la sangre. La enfermedad de la artritis séptica, afecta las articulaciones, en especial las más grandes; llevando a la destrucción de esta.

La infección puede ser producida por distintos tipos de virus y bacterias. Los siguientes tipos de organismos infecciosos han sido asociados con la artritis séptica:

- Estafilococos (bacteria común que a menudo provoca infecciones de la piel)
- Haemophilus influenzae (bacteria que puede infectar la laringe, la traquea y los bronquios)
- Bacilos gramnegativos (grupo de bacterias entre las que se incluye el Escherichia coli, o E. coli)
- Gonococos (bacteria causante de la gonorrea)
- Estreptococos (grupo de bacterias que puede ocasionar una gran variedad de enfermedades)

3.1 Incidencia

La artritis séptica se puede observar a cualquier edad. Aunque la artritis séptica no es común desde los 3 años de edad hasta la adolescencia. Los niños con artritis séptica tienen mayor probabilidad que los adultos de infectarse con [Estreptococos](#) y Haemophilus [influenza](#).

La Artritis Séptica se da en igual cantidad en mujeres y hombres.

Entre los factores predisponentes en la adquisición de la artritis séptica tenemos la artritis reumatoide y la diabetes mellitas (ambas en un 11%), seguido de la drogadicción parenteral. Las lesiones traumáticas (en un 22%) la mayoría en varones; siendo la rodilla la articulación más afectada (39%), seguida de la cadera y tobillo.

3.2 Patogénesis

Las bacterias deben alcanzar la membrana sinovial para que la artritis séptica se produzca y puede hacerlo por 5 vías diferentes:

- Por vía hematógena desde un punto infeccioso extra-articular: se trata de abscesos, heridas de piel, infecciones odontológicas, del tracto respiratorio superior e inferior, infecciones urinarias, digestivas o endocarditis. En algunos casos el foco es inaparente.
- Desde un foco ostiomielítico en la metáfisis o epífisis ósea: esta vía es frecuente en los niños menores de 1 año en quienes los vasos epimetafisarios no están ocluidos como ocurre posteriormente con el crecimiento.
- Vía linfática: un proceso infeccioso cercano se disemina por esta vía por ejemplo en heridas infectadas de la piel partes blandas postraumáticas o post- quirúrgicas.
- Infección iatrogénica por una punción articular diagnóstica o terapéutica por falta de asepsia.
- Por una herida penetrante con un objeto sucio, mordida de un animal donde se laceran los tejidos e ingresan gérmenes.

3.3 Anatomía Patológica

Una vez que las bacterias alcanzan la cavidad articular se multiplican y son fagocitadas por las células sinoviales, algunas son destruidas, otras forman micro abscesos. Las que llegan por vía hematógena forman micro abscesos que luego se abren en la cavidad articular. El proceso incluye una reacción inflamatoria con migración de leucocitos al foco, exudación de proteínas, aumento del flujo sanguíneo local y proliferación de la membrana sinovial que se vuelve tumefacta. La liberación de enzimas líticas y productos bacterianos tiene efectos locales y sistémicos: dañan el cartílago, activan procesos de destrucción y el sistema de coagulación causando trombosis sub- sinoviales y depósitos de fibrina sobre el cartílago y la sinovial. La isquemia y la necrosis permiten la formación de nuevos abscesos, amplificando el proceso. Este puede persistir luego de erradicar los microorganismos.

3.4 Manifestaciones Clínicas

Las articulaciones que con mayor frecuencia resultan afectadas por la artritis séptica son las de la rodilla, cadera, tobillo, hombro, codo y muñeca. Los síntomas más comunes de la artritis séptica son:

- Fiebre
- Dolor en las articulaciones, generalmente severo
- Inflamación de las articulaciones
- Enrojecimiento en la zona afectada
- Calor alrededor de la zona infectada
- Limitación del uso de la extremidad afectada
- Cuidar o proteger la zona afectada para prevenir que la toquen o la vean
- Otros síntomas de enfermedad, como vómitos, dolor de garganta y, o dolor de cabeza

3.5 Síntomas según la edad:

3.5.1 Síntomas en recién nacidos o bebés:

- Incapacidad para mover la extremidad con la articulación infectada (seudoparálisis)
- Llanto al mover la articulación infectada (por ejemplo: el cambio de pañal provoca llanto si la cadera está infectada)
- Irritabilidad
- Fiebre

3.5.2 Síntomas en niños y adultos:

- Dolor articular intenso
- Inflamación de la articulación
- Enrojecimiento de la articulación
- Incapacidad para mover la extremidad con la articulación infectada
- Fiebre baja

Los síntomas de la Artritis Séptica difieren dependiendo de la gravedad y el tipo de infección que se trate. Las infecciones bacterianas, por ejemplo, afectan con frecuencia una sola articulación. Los síntomas de la artritis bacteriana son: dolor articular (moderado o

severo), calor (aumento de la temperatura local), eritema (enrojecimiento) y edema (hinchazón). Cualquier movimiento de la articulación es extremadamente doloroso.

Los síntomas de la artritis de etiología viral dependen fundamentalmente del virus involucrado. En su mayoría se manifiestan gradualmente, causando dolor articular generalizado, en lugar de artritis específica en unas cuantas articulaciones.

Tanto la separación de la cápsula articular como el aumento del líquido intra- articular provocan dolor. El paciente tenderá a flexionar la articulación dolorosa para ampliar las dimensiones de la cavidad articular, logrando una menor distensión de la cápsula con la misma cantidad de líquido sinovial. La palpación y los movimientos exacerbarán el dolor.

La Artritis Séptica es acompañada con frecuencia por la Osteomielitis debido a la relación de los vasos que irrigan el hueso y el cartílago en crecimiento a través de las ramas metafisarias y epifisarias comunicadas entre sí, permitiendo la extensión del proceso.

3.6 Método de Diagnóstico

Aparte de exámenes y antecedentes médicos, los procedimientos para diagnosticar la artritis séptica pueden incluir los siguientes:

- Extracción de líquido de la articulación - para analizarlo en busca de glóbulos blancos y bacterias.
- Hemogramas - para detectar bacterias.
- Exámenes de flema, del líquido cefalorraquídeo y de orina - para detectar bacterias y encontrar el origen de la infección.
- Radiografía - examen de diagnóstico que utiliza rayos invisibles de energía electromagnética para producir imágenes de los tejidos internos, los huesos y los órganos en una placa.
- Centellograma óseo - método nuclear de diagnóstico por imágenes que sirve para evaluar cualquier cambio artrítico o degenerativo en las articulaciones, detectar

enfermedades y tumores de los huesos o determinar la causa del dolor o de la inflamación de los huesos.

- Imágenes por resonancia magnética - procedimiento de diagnóstico que utiliza una combinación de imanes grandes, radiofrecuencias y una computadora para producir imágenes detalladas de los órganos y las estructuras dentro del cuerpo.
- Estudio con radionúclidos - estudio nuclear de diversos órganos para determinar el flujo sanguíneo a los órganos.

Las radiografías convencionales muestran un aumento de las partes blandas, osteopenia yuxtaarticular y en ocasiones, disminución del espacio articular y erosiones óseas.

Con todas las diversas formas de artritis, los primeros y más importantes pasos en el diagnóstico son el historial clínico y el reconocimiento físico. A menudo los síntomas específicos que manifiesta una persona pueden guiar al médico a un diagnóstico particular.

Normalmente, los médicos confirman el diagnóstico o descartan la Artritis Séptica a través de un análisis de sangre o al tomar muestras de fluido de las articulaciones y examinar si existe infección. Si la infección es causada por una bacteria, las pruebas de líquido articular pueden ayudar a identificar a la bacteria en cuestión y por ende al antibiótico adecuado para el tratamiento.

3.7 Tratamiento

En cuanto a los tratamientos pueden incluir:

- Medicamentos (para el dolor y la fiebre)
- Fisioterapia (para mantener fuertes los músculos)
- Entablillar la articulación (para aliviar el dolor)

Los antibióticos se utilizan para tratar la infección.

El reposo, la inmovilización, la elevación de la extremidad y la aplicación de compresas calientes pueden aliviar el dolor. Asimismo, realizar ejercicios en la articulación afectada ayuda al proceso de recuperación.

Si el líquido sinovial se acumula con rapidez en la articulación como resultado de una infección, se puede necesitar una cirugía o la aspiración frecuente de líquidos con la inserción de una aguja en la articulación. En los casos graves, puede ser necesario practicar una cirugía para drenar el líquido de la articulación infectada.

El tratamiento, como la sintomatología, depende del agente infeccioso y otros factores. Si la infección es causada por una bacteria, el tratamiento generalmente consiste en dos a cuatro semanas de antibióticos intravenosos (por inyección) a veces seguidos de una dosis alta de antibióticos orales (por boca) por varias semanas, esto dependiendo de la reacción del paciente.

El tratamiento también consiste en descansar y proteger la articulación durante la fase aguda. Una vez controlada la infección, los doctores a menudo recomiendan terapia física para generar fortaleza muscular y aumentar la amplitud de movimiento en las articulaciones afectadas.

La respuesta al tratamiento depende de varios factores entre ellos el tiempo de demora antes de iniciar el tratamiento, el número de articulaciones comprometidas, el estado inmune del huésped, la edad, la sensibilidad del germen al antibiótico, la duración de cultivos positivos, la necesidad de drenaje o intervenciones quirúrgicas para controlar la infección articular y los focos extra-articulares.

TRATAMIENTO DE LA ARTRITIS SEPTICA	
Drenaje diagnóstico- terapéutico	Extracción inicial de líquido sinovial para análisis físico- químico y bacteriológico, así como para disminuir la tensión intra- articular
Tratamiento antibiótico	Siempre al comienzo por viaparenteral 1-2 semanas, completando 3 o 4

	semanas por vía oral, adecuación del antibiótico según antibiograma.
Artrocentesis	En el momento de la sospecha clínica y se repite para evaluar la evolución de las características del líquido sinovial y reducir la presión intraarticular
Movilización articular temprana	

3.8 La Osteomielitis

La osteomielitis es una inflamación del tejido óseo que suele producirse como resultado de una infección. Con frecuencia, la infección que causa la osteomielitis se origina en otra parte del cuerpo y se disemina al hueso por medio de la sangre. El hueso puede haber estado predispuesto a la infección debido a un trauma reciente. Cuando el hueso está infectado, se produce pus dentro del mismo, lo cual puede causar un [absceso](#) , y dicho absceso priva luego al hueso de su suministro sanguíneo.

3.9 Causas

Algunas de las causas de la osteomielitis incluyen las siguientes:

- La osteomielitis puede producirse como resultado de una infección bacteriana en la corriente sanguínea, denominada bacteremia o sepsis, que se propaga al hueso. Este tipo de osteomielitis es más común en bebés y niños. En los adultos, la osteomielitis aparece a menudo en las vértebras de la columna. La causa de la infección sanguínea suele ser el estafilococo áureo, aunque puede ser otro tipo de bacteria u organismo fúngico.
- La osteomielitis puede ser también el resultado de una infección cercana debida a una lesión traumática.

Esta puede manifestarse de forma repentina, lenta y leve o bien puede tratarse de un problema crónico, según el origen de la infección. La osteomielitis crónica se produce

cuando el tejido óseo muere a causa de la pérdida de suministro sanguíneo. Esta infección crónica puede persistir en forma intermitente por años.

La osteomielitis puede afectar a personas de todas las edades. Afecta más a personas cuyo sistema inmunológico se encuentra debilitado

La infección ósea puede ser producida por bacterias o por hongos, los cuales son:

- Staphylococcus aureus es el principal patógeno en todas las edades, ocasiona el 90% de las osteomielitis agudas.
- El segundo en orden de frecuencia es Streptococcus beta hemolítico del grupo A (SBHGA) (menos de un 10% de casos).
- En neonatos juegan un papel importante Streptococcus del grupo B y los bacilos gramnegativos (E. Coli).
- En zonas de punción a nivel plantar el principal patógeno implicado es Pseudomonas aeruginosa y también otros bacilos gramnegativos. Es frecuente en mayores de 6 años.

3.10 Patogenia

Existen tres tipos de osteomielitis:

1. Osteomielitis aguda hematogena, secundaria a bacteriemia: Forma más frecuente.
2. Osteomielitis no hematogena, por inoculación directa: Ocurre tras un traumatismo o cirugía o por diseminación a partir de un foco contiguo, generalmente celulitis.
3. Osteomielitis crónica: Se produce de forma secundaria a un traumatismo importante, a cirugía o a un tratamiento inadecuado de osteomielitis aguda.

El germen puede llegar al hueso por dos vías: hematogena o directa.

En el primer caso hablamos de osteomielitis hematogena, cuando el germen llega al hueso arrastrado por el torrente sanguíneo (bacteremia). El germen parte de un foco infeccioso preexistente, pasa al torrente sanguíneo (bacteremia) y de allí se instala en el hueso. Se ubica de elección en la metáfisis, donde se produciría una lentificación del flujo sanguíneo y permitiría la anidación del germen.

En la osteomielitis por vía directa, el germen llega al hueso a través de una herida que se infecta (cortante, contusa, punzante, por proyectil, quirúrgica, fractura expuesta, etc.).

3.11 Síntomas de la osteomielitis

Dentro de los factores de riesgo se pueden encontrar: trauma reciente, [diabetes](#), [hemodiálisis](#) y [drogadicción](#) intravenosa. Los síntomas de la osteomielitis varían según la causa de la infección y si la infección se ha manifestado de forma repentina o paulatina.

Los síntomas más frecuentes de la osteomielitis son:

- Fiebre (que puede ser alta cuando la osteomielitis es el resultado de una infección sanguínea).
- Dolor y aumento de la sensibilidad en la zona afectada.
- Irritabilidad.
- Inflamación en la zona afectada.
- Enrojecimiento en la zona afectada.
- Calor en la zona afectada.
- Dificultad para cargar peso o caminar.
- Drenaje de pus a través de la piel (en la osteomielitis crónica)
- Rigidez de la espalda (cuando afecta a las vértebras).

Los síntomas de la osteomielitis pueden parecerse a los de otras condiciones o problemas médicos como la artritis séptica.

3.12 Métodos de diagnóstico para la osteomielitis

Aparte de los exámenes y la historia médica completa, los procedimientos para diagnosticar la osteomielitis pueden incluir los siguientes:

- Exámenes de sangre, que se incluyen los siguientes:
 - Recuento sanguíneo completo

- Velocidad de sedimentación globular
 - Proteína C reactiva
- Aspiración con aguja o biopsia de hueso
 - Rayos X
 - Escáner con radionúclidos de los huesos.
 - Tomografía computarizada.
 - Imágenes por resonancia magnética.

3.13 Anatomía patológica

Esto corresponde a las metáfisis más activas del esqueleto en crecimiento. El proceso sigue una secuencia que nos permite analogarlo con la clínica:

- En la metáfisis, el germen se ubica y compromete el tejido mieloreticular y los conductos de Havers (mielitis o medulitis y haversitis).
- Se genera hiperemia y edema en una zona dentro de un espacio con paredes inextensibles (ósea).
- Compresión de vasos sanguíneos, colapso vascular, isquemia en territorio correspondiente extenso o pequeño, irrigado por los vasos colapsados.
- Necrosis ósea (secuestro).
- Destrucción ósea progresiva.

3.15 Diagnóstico diferencial

Puntualizado así el cuadro clínico hacia un estado infeccioso, con reacción inflamatoria referida a un segmento esquelético, existen por lo menos dos cuadros clínicos posibles de confusión diagnóstica:

- Artritis aguda: No siempre es fácil determinar con precisión, en una etapa inicial, si la causa inflamatoria pertenece a un foco osteomielítico metafisiario o a una artritis aguda.

El dolor articular, impotencia funcional precoz, signos inflamatorios agudos propios de la articulación y derrame articular, son elementos semiológicos que, en la mayoría de los casos, permiten diferenciar un cuadro del otro.

No son raros los casos en los cuales, como reacción inflamatoria de vecindad, la articulación vecina a un foco osteomielítico, reacciona con signos propios, que hacen difícil el diagnóstico diferencial.

- Sarcoma de Ewing: Los hechos clínicos: edad, ubicación del proceso, dolor, signos inflamatorios, sedimentación elevada, agregado al cuadro radiológico, guarda una similitud tal que hacen inexplicable la confusión diagnóstica frecuente.

3.16 Tratamiento

Se mantiene el tratamiento indicado hasta que el cuadro clínico, sedimentación, fiebre, indiquen un definitivo receso del cuadro infeccioso. Esto puede ocurrir entre 10 a 20 días. El tratamiento antibiótico se mantiene por 1 a 2 meses.

La modalidad de tratamiento va a depender de la magnitud del proceso inflamatorio. Si la reagudización es leve, que es lo más frecuente, se indican medidas generales como reposo absoluto, exámenes para valorar el compromiso óseo (Rx), estado general y proceso inflamatorio. Hemograma, sedimentación, cultivo y tratamiento antibiótico con antiestafilocócicos o según antibiograma mantenidos durante largo tiempo (2 a 3 meses).

- Puede ser necesaria la administración de antibióticos por vía intravenosa
- Monitorización de los sucesivos exámenes de rayos X y de sangre.
- Control del dolor.
- Reposo en cama o restricción del movimiento de la zona afectada.

CAPITULO IV

DISPOSITIVO ORTESICO KAFO DE DESCARGA ABDUCCION

4.1 Generalidades

Las ortesis son mecanismos técnicos-ortopédicos auxiliares y terapéuticos que sirven para apoyar o sustituir las funciones dañadas o perdidas del aparato locomotor. Se utilizan con la intención de mantener, mejorar o restaurar la función perdida o debilitada y también se utilizan para el tratamiento de alguna deficiencia física o discapacidad.

En años anteriores las ortesis fueron elaboradas en diversos tipos de materiales como: cuero y metales. A través del tiempo y con muchas investigaciones esto se ha ido cambiando, hasta que hoy en día son hechas de termoplástico; con esto se ha logrado disminuir el peso de los aparatos y obtener una mejor adaptación de este.

4.2 Clasificación

- 1) Según las articulaciones involucradas, así es el nombre que se les da. Las ortesis más comunes de miembro inferior son:

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

- 2) Según su función biomecánica

- Fijación: bloquear, inmovilizar, mantener en el lugar
- Corrección: para mejorar alineación
- Compensación: equiparar longitudes de extremidades
- Extensión: descarga extremidades

4.3 Descripción de la ortesis de descarga en abducción

La ortesis esta compuesta de un anillo cuadrilateral termoconformado, una barra medial, con una articulación en rodilla bloqueable con 5° de flexión, con el fin de que pueda flexionar la rodilla al sentarse.

En su borde superior del anillo cuadrilateral (parte lateral), su punto más alto llegara a nivel del trocánter mayor, y por debajo de la espina iliaca antero superior, el anillo desciende en su parte anterior junto al pliegue inguinal, posteriormente desciende a nivel del isquion, siguiendo también una línea horizontal y paralela al piso.

El borde posterior sirve de base de sustentación al isquion. El ancho aproximadamente es de 1.5 a 2cm para que pueda cumplir esta función. El borde medial sigue la línea perineal, con la altura suficiente para no provocar una presión incomoda en la rama pubiana.

El estribo tendrá su origen desde 3cm. por debajo de la rodilla, formando un ángulo de 20 a 30 grados con la barra vertical medial. En su extremo inferior se coloca una base de material antideslizante, que apoya en el suelo, facilitando y posibilitando la marcha del usuario.

No debemos olvidar: que la ortesis es de extensión y que se mantiene uno de los miembros en abducción, por lo tanto se tiene que compensar la altura del miembro contrario, esto se realizará poniendo un aumento en la suela del zapato del miembro contralateral (generalmente se recomiendan 5cm). A este zapato se le debe dar una forma de balancín en la parte anterior para facilitar la marcha.

Es muy importante que en posición de bipedestación se obtenga la horizontalidad de la pelvis.

4.4 Componentes principales de la ortesis:

El anillo cuadrilateral está situado alrededor de la zona proximal del muslo, y en una posición de abducción de 20° a 45° según la necesidad del usuario.

Y en la zona distal lleva un segmento de pierna, unido a la parte del anillo por medio de una barra articulada.

El anillo cuadrilateral está delimitado de la siguiente manera:

- En su parte medial se sitúa 1cm por debajo del pliegue inguinal.
- La parte lateral va a alcanzar el punto más alto a nivel del trocánter mayor, y por debajo de la espina iliaca anterior superior.
- El borde inferior del encaje termina en forma circular sobre el tercio medio del muslo.

El segmento distal se va a delimitar de la siguiente manera:

- En el segmento de pierna se adapta una ortesis tipo AFO, la cual se remachada a la barra de acero inoxidable (medial).

- En la parte medial del AFO va sujeto un estribo en forma de triángulo que ayudará a descargar el peso y mantener la extremidad en abducción.
- En niños mayores de seis años, se recomienda colocar articulaciones de rodilla con desbloqueo para que pueda flexionar libremente al sentarse.

4.5 Dispositivo de acción de la ortesis de descarga en abducción

Efecto descarga de la cabeza femoral: Al efectuar el apoyo isquiático, elimina la carga axial en la articulación de la cadera provocada por el peso corporal que se trasmite por la barra medial hasta el estribo, controlando la línea de acción de la fuerza de reacción del suelo. Mantiene la cadera en abducción por la conformación del segmento de muslo.

Para esto es preciso especificar los mecanismos siguientes:

- Para conseguir el resultado de descarga del peso corporal de la articulación de la cadera se adopta la siguiente medida ortésica:

Se debe realizar una minuciosa conformación del anillo proximal de la ortesis, se busca que el apoyo este exactamente por debajo del isquion, de esta manera es como se consigue la transmisión del peso corporal desde la pelvis (isquion) hasta el piso. Se trata de un efecto de carga, la cual se transmite al suelo a través de la barra, que es la que brinda la rigidez necesaria.

- Para conservar la congruencia en la articulación coxo-femoral y asegurar que la cabeza femoral esta totalmente dentro del acetábulo, la ortesis se debe construir de tal forma que se le obliga al miembro afecto a adoptar una posición en abducción y rotación interna de cadera:

Es así como evitamos la destrucción de la cabeza del fémur y logramos la relajación de la musculatura abductora y la consiguiente disminución de las tensiones o cargas interarticulares.

- Se coloca el miembro afecto en ligera flexión de rodilla cerca de cinco a diez grados, con el fin de eliminar tensión de los músculos isquiotibiales.

También se puede dar una flexión plantar de tobillo de cinco a diez grados, esto se hace con el objetivo de eliminar el apoyo del talón.

Como resultado de todas las funciones anteriores, se puede alcanzar las funciones más importantes de esta ortesis, permitir la bipedestación y la marcha en descarga. Así se favorece el movimiento articular liberado de las tensiones del peso corporal.

Todo esto estimula la remodelación de la cabeza femoral, supone un estímulo osteogénico, y evita el deterioro secundario y el aplastamiento de la cabeza femoral, permitiendo a la vez las relaciones sociales y la movilidad al sujeto.

4.6 Objetivos de la ortesis de descarga en abducción

- Descargar la cadera durante la bipedestación y la marcha.
- Eliminar la presión de la cabeza femoral sobre el acetábulo
- Mantener la cabeza femoral congruente y bien centrada en el acetábulo.

4.7 Los objetivos de un buen diseño y adaptación

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

Para alcanzar estos objetivos, es necesario tomar como referencia las articulaciones anatómicas.

CAPITULO V

PROCESO DE ELABORACION DE EL KAFO EN ABDUCCION

5.1 Materiales, herramientas, maquina y equipos de seguridad para la elaboración de una ortesis tipo KAFO en abducción.

Materiales:	Herramientas:
<ul style="list-style-type: none"> - Venda de yeso de 6 pulgadas - Media de nylon - Lápiz indeleble - Vaselina - Agua - Yeso calcinado - Polipropileno de 5 mm. - Pegamento - Remaches de cobre - Remaches rápidos - Silicón en aerosol - Papel tranfer - Cinta aislante - Hebillas - Cedazos - Lija fina # 320 - Velcro macho y hembra - Webbing - Barra articulada de acero inoxidable c/ candado - Barra aluminio p/ estribo - Tornillos para prueba - Suela para zapato antiderrapante 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoja de medidas - Recipiente para agua - Cinta métrica metálica - Cinta métrica de sastre - Cuchilla para cartón - Calibrador de exteriores - Pie de rey - Tijeras para yeso - Protector de polipropileno - Escofina para yeso de media caña - Escofina para yeso redonda - Escarbador - Grifas - Martillo - Brocas - Barra remachadora - Segueta - Sacabocado tipo estrella - Asentadores para remache - Pinzas de electricista - Goniómetro - Anillo prefabricado Hippo
Equipo de seguridad:	Maquinaria:
<ul style="list-style-type: none"> - Gabacha de trabajo. - Guantes. - Protectores de ojos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Horno - Bomba al vacío - Sierra oscilante eléctrica - Lijadora de banda - Fresadora - Caladora - Taladro - Máquina de coser

5.2 Cronograma de actividades

Día:	Actividad:
	Recepción del usuario

24/ 09/07	Elaboración de la historia clínica Evaluación física
25/09/07	Toma de medidas Toma del molde negativo Elaboración del molde positivo Modificado del molde positivo
26-27/09/07	Proceso de termoconformado Adaptación de la barra Montaje del aparato Alineación de banco
28/09/07 1/10/07	Fabricación de suspensión Prueba del aparato Modificaciones Alineación estática Alineación dinámica
2/10/07	Acabado Entrega Mantenimiento y recomendaciones

5.2.1 Elaboración de la historia clínica

En esta parte es en donde se recolecta todos los datos necesarios sobre el usuario. También se deben tomar datos sobre su estado físico, con lo cual podremos corroborar un diagnóstico y dar el tratamiento apropiado.

Dentro de la historia clínica se deben tomar los siguientes datos. Estos nos ayudaran a tener un mejor conocimiento de acerca de los signos y síntomas del paciente, los que a continuación se enlistan:

- Datos personales
- Presente enfermedad
- Antecedentes personales
- Antecedentes familiares
- Antecedentes socioeconómicos
- Evaluación física

- Diagnóstico
- Plan o tratamiento
- Prescripción

5.2.2 Evaluación física

En esta parte, la inspección del usuario es muy importante ya que es en donde se tomará en cuenta alguna deficiencia que podría limitar el tratamiento, como lo podrían ser contracturas, dolor, etc. Por lo cual se debe realizar una evaluación en la cual se obtenga la mayor información posible del estado actual de salud del usuario.

5.2.3 Toma de medidas

Antes de proceder a la toma de medidas es muy importante que se le explique al usuario lo que se va a realizar.

Se tomarán las medidas necesarias que ayudaran de referencia para tener una mejor adaptación entre la extremidad y la ortesis. En la elaboración del molde, se auxiliará de una cinta métrica de sastre. Se tomaran las medidas que se citan a continuación y se deberán ir anotando cada una en una hoja de medidas para ortesis de miembro inferior:

- Circunferencia proximal y distal de muslo y pierna
- Altura de la articulación de rodilla al piso
- Altura de isquion al piso
- M- L de cabezas metatarsianas, maleolar y rodilla
- Altura del piso al ápex del maléolo medial y externo
- Medidas de longitud del pie
- Longitud de miembros

5.2.4 Toma del molde negativo

Con el usuario en bipedestación, se colocara al usuario una media de nylon en el miembro sobre el cual se tomara el molde, y con un lápiz indeleble se deberán marcar prominencias óseas o puntos de referencia. Se marca el trocánter mayor, cóndilos femorales, rótula, eje anatómico de la articulación de rodilla, cabeza del peroné, maléolo interno y externo, cabezas metatarsianas y alguna posible prominencia óseas que exista.

Se le toma la medida circunferencial a nivel del periné para así obtener el tamaño adecuado del anillo prefabricado Hippo que se utilizara. Una vez obtenido el anillo indicado se le coloca al usuario.

Como método de protección se coloca una tira de polipropileno a lo largo de la pierna del usuario de la cual se tomara el molde, esto se realiza para que al retirar el molde la cuchilla no tenga contacto con la piel del usuario al momento del corte.

Se coloca el anillo prefabricado en la posición correcta, luego se procede a vendar el miembro, se sumerge la venda de yeso en agua hasta que este hidratada y se procede a vendar circularmente, desde proximal a distal, formando 3 capas de venda para dar la rigidez necesaria al molde.

No debe olvidarse hacer cierta fuerza hacia craneal para tener un buen apoyo del isquion sobre el apoyo isquiático del anillo prefabricado.

En este momento cuando se coloca al paciente en la posición que necesitamos, se coloca el miembro inferior en 20° a 25° en abducción de cadera, rotación interna de cadera de 10°, ligera flexión de rodilla aproximadamente de 5°, y el pie en flexión plantar de aproximadamente 5°.

Cuando el yeso ya ha fraguado se marca líneas de referencia sobre el protector para realizar el corte, y se comienza a retirar el molde al usuario. Se verifica que el molde negativo se encuentre con los parámetros que se mencionaron anteriormente, de lo contrario se hacen los ajustes o correcciones necesarias.

5.2.5 Elaboración del molde positivo

Se vierte agua jabonosa en el interior del molde negativo esto nos servirá como aislante entre los moldes positivo y negativo.

Se procede a colocar un tubo galvanizado dentro del molde, posteriormente se sella el molde con venda de yeso y luego se realiza el vaciado del molde negativo con una mezcla de yeso calcinado.

Después de que el yeso calcinado ha fraguado se retira el molde negativo.

Se remarcan las líneas de referencia de los puntos óseos antes marcados y se verifican las medidas.

Se verifica la alineación:

- Vista anterior: Se deben de observar los grados de abducción y rotación interna, la línea de carga debe originarse a nivel del asiento isquiático.
- Vista lateral: Se verifican los 5° de flexión en la rodilla. A nivel de la articulación del tobillo se verifica la flexión plantar de 5°.
- Vista posterior: Aquí se observa la conservación de la horizontalidad del asiento isquiático, ya que este con respecto al piso nos determinan los grados de abducción.

5.2.6 Modificado del molde positivo

Se verifican las medidas que fueron tomadas inicialmente, para luego realizar los aumentos necesarios, en las zonas donde se necesite liberar alguna prominencia ósea, y eliminar el exceso de yeso para llegar a la medida que se necesitan. Se marca la articulación mecánica de la rodilla que se ubica 1.5cm. por arriba de la articulación anatómica de la rodilla, esta se encuentra 60% anterior y 40% posterior.

Después se procede a pulir el molde. Se coloca un clavo como referencia del punto de la articulación mecánica.

Una vez marcada la articulación mecánica se traza una línea desde el extremo lateral de la articulación para la elaboración de la caja en la parte posterior, esta caja servirá con el fin de liberar los tendones de los músculos isquiotibiales.

Es necesario elaborar un triángulo de yeso para el segmento de estribo, este deberá llevar el ángulo del estribo de descarga, el cual es de 20°, y ser perpendicular al suelo en la cara medial.

5.2.7 Proceso de termoconformado

Se coloca el molde positivo en el sistema de succión colocando la cara anterior del molde positivo hacia abajo, con el objetivo de que la costura quede anterior. Se coloca sobre el molde positivo una media de nylon que servirá como aislante de humedad. Se asegura el molde positivo y la media al sistema de succión con cinta aislante.

Se toman las medidas circunferenciales del molde positivo, correspondientes al nivel del tobillo, nivel superior del muslo y el largo desde la punta del pie hasta 10cm. por encima del final del molde a fin de poder sujetar el plástico al soporte de la succión. A cada medida se le aumenta 2cm. y se transfieren a una lámina de polipropileno de 5mm de espesor. La cual se procede a cortar.

Se introduce la lámina de polipropileno de 5mm. al horno (previamente precalentado a 180°) sobre un pliego de teflón.

Se prepara el molde positivo esparciendo talco para evitar que la media de nylon se adhiera al plástico. Cuando el polipropileno alcance el punto de transparencia es en ese momento cuando se aplica al papel transfer se rocía con suficiente silicón en spray y es colocado encima del polipropileno, dándole masaje para que se transfiera el diseño en el plástico, posterior a esto ya está listo para ser retirado del horno y se procede a termoconformar. Se debe encerrar el molde positivo con el polipropileno hasta unir sus puntas por la parte anterior del molde positivo, teniendo el cuidado que no se formen pliegues.

Se aplica la succión y utilizando una tijera se retiran los excesos de material inmediatamente.

Después de que el polipropileno ha alcanzado nuevamente su estado sólido y está frío se procede a retirarlo del sistema de succión.

Al igual que en el proceso anterior se ubica el triángulo de yeso antes mencionado, en la succión vertical, de modo que permita el flujo de aire por debajo de este. Se sigue el mismo proceso con el plástico antes descrito y se termo conforma el triángulo.

5.2.8 Adaptación de la barra

Se marca la articulación mecánica de la rodilla. Esa será la altura del eje mecánico. La ubicación antero-posterior será orientada en 60% anterior y 40% posterior.

Se procede a colocar la barra de acero inoxidable, cuidando que su centro de giro coincida con la articulación mecánica que se ha marcado previamente en el molde. La adaptación de la barra se realizará con la ayuda de grifas.

Se debe tomar en cuenta que debemos dejar un espacio entre la barra y la rodilla, para que la barra no esté en contacto con la piel del usuario. Teniendo en cuenta el paralelismo de la articulación mecánica con la línea de progresión.

La barra se corta del tamaño necesario, luego se perfora la barra sobre el molde positivo para que las perforaciones coincidan, se le hace biselado y se redondean los bordes. También se da acabado a la barra, ya sea pulido o cromado.

5.2.9 Montaje del aparato

Luego se marcan las líneas de corte en el aparato y se procede a recortar el termoplástico. Posteriormente de haber realizado los cortes se procede a pulir los bordes del polipropileno en la fresadora, se fijan las barras a las valvas con tornillos de prueba. Se monta el estribo que corresponde a la base del pie y sujetan el estribo de descarga con el aparato y se cubren los tornillos y zonas que pudiesen molestar en la prueba.

El triangulo de polipropileno una vez cortado y pulido se ubica medialmente fijado a la barra del segmento de pierna.

5.2.10 Alineación de banco

En la ortesis de descarga en abducción, la alineación se proyecta a una línea que debe bajar desde el apoyo isquiático, lugar donde se dará la descarga de peso, esta debe estar perpendicular a la línea horizontal del piso, y ser paralela respecto al estribo de descarga unido al segmento de pierna. Es muy importante la horizontalidad de la pelvis.

En la alineación se observa la horizontalidad del banquillo isquiático, y los grados de abducción, rotación interna, flexión de rodilla y flexión plantar.

5.2.11 Fabricación de la suspensión

Para la suspensión se fabricaron 3 correas de webbing de nylon y velcro, los cuales se recortan a la medida necesaria y se cosen, al igual se hace para las hebillas, y se fijan al aparato por medio de remaches rápidos.

5.2.12 Prueba del aparato

En la prueba se inspecciona:

- Que la descarga de peso se haga a través del isquion al aparato.
- La adaptación de los contornos de la ortesis a la forma anatómica del usuario.
- El largo del aparato a nivel del pie.

- Altura del isquion respecto a la medida de referencia.
- El espacio que queda entre los maleolos y el aparato.
- Los puntos o zonas de presión.
- La altura de la articulación mecánica de la rodilla.
- En ningún punto debe existir contacto directo de la piel del paciente con el metal.
- Se debe comprobar que la adaptación, funcionalidad y confortabilidad del paciente es la adecuada en bipedestación, en sedestación y marcha.
- Después de cierto tiempo, se retira la ortesis y se examina la piel del usuario para detectar las posibles zonas de presión.

5.2.13 Prueba estática

Se coloca una media de nylon sobre la pierna del usuario, esto facilitara la colocación del aparato y le protegerá la piel. Se indica al usuario como colocarse el aparato.

También se le coloca el zapato con el alza en el miembro contralateral.

Se verifica la altura de los miembros inferiores o nivel pélvico, tomando como referencia las espinas ilíacas antero superiores y también los agujeros sacros. Se verifica la congruencia del eje articular mecánico (eje de la barra) respecto al anatómico.

Se verifica la horizontalidad del apoyo isquiático y la descarga de peso por medio de este.

5.2.14 Prueba dinámica

Se indica al usuario que se coloque dentro de las barras paralelas o en un extremo de ellas, y se le guía en el proceso de reeducación en la marcha dándole indicaciones de cómo debe caminar, la forma de dar el paso, y la forma de controlar el aparato en la marcha. Se evalúa la marcha del usuario en las diferentes vistas (anterior, posterior y sagital).

Se retira el aparato y se verifica la piel del usuario, se observa si existen zonas de presión o molestias en alguna parte.

5.2.15 Modificaciones

Después de haber verificado los aspectos anteriores; se procede a realizar las modificaciones necesarias, liberando las zonas o puntos de presión. Y la terminación final de la ortesis, que comprende:

5.2.16 Acabado

Se realizan los acabado de todos los bordes de la ortesis, el pulido de la barra, también es muy importante la limpieza de la ortesis así como de las cinchas de sujeción, y estribo.

Se fija definitivamente la barra articulada, la barra del estribo, para tal efecto se usan remaches de cobre.

5.2.17 Recomendación del aparato

En las revisiones iniciales se prestará especial atención a la comodidad y estabilidad de la marcha con ortesis, así como al esfuerzo requerido para su manejo.

Posteriormente son necesarios los controles periódicos de la ortesis para comprobar que la comodidad, ajuste y colocación son correctos. En estos controles también se realizará un examen del estado de la ortesis y sus materiales. Deben estar indicados en las instrucciones los períodos en los que el usuario debe acudir a las revisiones.

Recomendaciones de uso:

1. Uso diurno, durante la marcha y la bipedestación.
2. Es muy importante su adaptación correcta.
3. Control radiográfico de la cadera durante el uso de la ortesis.

5.3.18 Entrega

Se debe instruir al usuario así como a los padres en el uso, manejo y funcionamiento del aparato, la forma en que puede bloquear y desbloquear el candado para sentarse.

A la madre y al niño se les explica sobre el cuidado higiénico del aparato, también sobre las posibles alteraciones que este podría provocar en su piel.

Advertir que no debe acercarse la ortesis a una fuente de calor, por peligro de deformidad de los componentes termoplásticos.

Y se le sugiere que los cambios que deban hacerse al aparato deberán ser realizados por el técnico ortesista. Finalmente se procede a la entrega del aparato.

CAPITULO VI

DETALLES DE COSTOS DE FABRICACION

6.1 Costos de elaboración de ortesis

6.1.1 Costos de materia prima

Descripción de materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad \$	Cantidad utilizada	Costo en dólares
Vendas de yeso de 6"	Unidad	\$2.50	4 unidades	\$10.00
Yeso calcinado	Bolsa 50 lbs	\$8.50	50 libras	\$8.50

Polipropileno de 5mm	Lamina	\$70.00	1/3 lamina	\$23.33
Barras de acero inoxidable c/candado	Par	\$80.00	1 barra	\$40.00
Webbing	Yarda	\$0.50	1 yarda	\$0.50
Papel tranfer	Pliego	\$12.00	½ pliego	\$6.00
Remaches rápido	Ciento	\$0.50	10 piezas	\$0.05
Velcro	Yarda	\$0.50	1 yarda	\$0.50
Hebillas	Ciento	\$2.00	3 piezas	\$0.06
Remaches de cobre	Docena	\$10.00	5 unidades	\$4.15
			Total	\$ 93.69

Costos de elaboración.

Material de elaboración	Unidad de medida	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Media de nylon	Par	\$1.00	1 par	\$1.00
Lija #180	Pliego	\$0.60	pliego	\$0.60
Lija #320	Pliego	\$0.60	pliego	\$0.60
Thiner	Galón	\$1.80	1/2 galón	\$0.90
Pegamento	Bote 1/4 galón	\$2.00	½ bote	\$1.00
Tirro de 2"	Rollo	\$2.00	½ rollo	\$1.00
Tirro de 1"	Rollo	\$1.00	½ rollo	\$0.50
Silicón en spray	Unidad	\$10.00	1 unidad	\$10.00
Tornillos de 4mm	Docena	\$0.50	12 piezas	\$0.50
			Total	\$16.10

Costos de mano de obra.

Salario mensual del técnico	\$ 500.00
Horas efectivas hombre al mes	8 horas diarias x 4 semanas = 160 hrs.
Costo por hora efectiva de elaboración	Costo de mano de obra por hora = \$ 3.12
Hora efectiva de elaboración	Horas de trabajo para la ortesis 30 hrs.
Costo de mano de obra	\$ 3.12 x 30 hrs. = \$ 93.60

Costo total.

Costos indirectos	
Se multiplica la mano de obra por el 100% para obtener los costos indirectos	
\$ 93.6 x 100% = 93.60	

Costos directos	
Costos de materiales	\$ 93.69
Costos de elaboración	\$ 16.10
Mano de obra	\$ 93.60
Costos indirectos	\$ 93.60
Total	\$ 321.41

Costo total..... \$ 321.41

PRESENTACION DEL CASO 2

PROTESIS TRANSTIBIAL DERECHA TIPO KBM ENDOESQUELETICA

CAPITULO VII

HISTORIA CLINICA

EXPLORACION FISICA

PLAN PROTESICO

7.1 HISTORIA CLINICA

7.1.1 Datos personales:

Nombre: Oscar Armando Barahona Garay

Sexo: Masculino

Edad: 35 años

Escolaridad: Noveno grado

Ocupación: Motociclista

Domicilio: Colonia Popotlan N1 calle autopista Dua Avenida Tihuapa, equipo 54 # 41 Apopa

Teléfono: 2279-7026

Diagnóstico: Amputación transtibial miembro inferior derecho, tercio proximal.

7.1.2 Presente Enfermedad

Usuario de 35 años de edad, refiere que el 23 de marzo del 2004 se conducía en una motocicleta en el paso a desnivel del monumento al hermano lejano, un automóvil lo impacto

en la parte trasera de la motocicleta lanzándolo fuera de esta; al instante el automóvil le contramino la pierna contra la cuneta, ocasionándole una severa destrucción del pie.

Lo trasladaron al Hospital Rosales, rápidamente decidieron amputarlo; “pero mi jefa no dejo y decidió trasladarme al seguro”. Le reconstruyeron el pie esperando que se le consolidaran los huesos.

En el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) le colocaban compresas, al ver que la pierna no respondía y que no iba sanando, tuvieron que hacerle un examen para ver si tenia buena circulación sanguínea en el pie afectado, pero vieron que no era la suficiente para irrigar toda la pierna, fue así como el 7 de abril del 2004 le realizaron la amputación transtibial a nivel del tercio proximal.

Después de 9 meses de haberlo dado de alta asistió a consulta en el ISSS por que sentía dolor en la parte distal del muñón, el resultado fue que presentaba neuroma, fue operado nuevamente el 10 de febrero del 2005. Aun siente dolor en el extremo distal del muñón.

Desde diciembre del 2005 hasta la fecha ha utilizado sólo una prótesis tipo KBM exoesqueletica.

7.1.3 Antecedentes Personales

Accidente de transito

7.1.4 Antecedentes Familiares

No son contributarios

7.1.6 Antecedentes Económicos

El y su esposa son quienes sostienen la casa en donde habitan y a sus 2 hijos. No poseen vivienda propia.

7.2 Evaluación Física

7.2.1 Valoración del Muñón:

- La piel se observa sana, en buen estado
- Color de piel normal
- Cabeza del peroné se encuentra prominente
- Segmento distal de la tibia se encuentra con poco descubrimiento muscular
- Cicatriz se encuentra sana

7.2.2 Evaluación de Arcos de Movimiento:

CADERA IZQUIERDA	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	CADERA DERECHA
Completo	Extensión	10°	Completo
Completo	Flexión	125°	Completo
Completo	Abducción	45°	Completo
Completo	Aducción	10°	Completo
Completo	Rotación Interna	45°	Completo
Completo	Rotación Externa	45°	Completo

RODILLA IZQUIERDA	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	RODILLA DERECHA
Completo	Extensión	0°	Completo
Completo	Flexión	130°	Completo

TOBILLO IZQUIERDO	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	TOBILLO DERECHO
Completo	Extensión Plantar	45°	--
Completo	Flexión Dorsal	20°	--

7.2.3 Examen muscular

MOVIMIENTOS	GRADOS	GRADOS
CADERA	DERECHA	IZQUIERDA
Extensión	5	5
Flexión	5	5
Abducción	5	5
Aducción	5	5
Rotación Interna	5	5
Rotación Externa	5	5

MOVIMIENTOS	GRADOS	GRADOS
RODILLAS	DERECHA	IZQUIERDA
Extensión	5	5
Flexión	5	5

MOVIMIENTOS	GRADOS	GRADOS
TOBILLO	DERECHA	IZQUIERDA
Flexión plantar	--	5
Flexión dorsal	--	5

7.3 Plan Protésico

- Prótesis transtibial tipo modular
- Cuenca tipo KBM en resina
- Cuenca suave
- Pie SACH
- Cosmética

7.3.1Objetivos del Tratamiento.

- Permitir la bipedestación.
- Permitir descarga de peso en ambas extremidades.
- Facilitarle las actividades de la vida diaria.

CAPITULO VIII

MARCO TEORICO

8 Amputaciones

La amputación ya no es vista solo como una cirugía o como un procedimiento mutilante, ahora es considerada como una cirugía denominada “Reconstructiva”, cuyo objetivo, aparte de retirar la extremidad afectada, es el de facilitar la posibilidad de rehabilitación y para esto se hace necesario buscar lograr siempre una extremidad residual óptima para la adaptación de una prótesis.

Entre las posibles causas para una amputación suelen ser: por traumatismo, enfermedades malignas, deformidades, lesiones vasculares o algún otro tipo de anomalía que amenace la buena funcionalidad del miembro; las amputación son consideradas como un tipo de tratamiento que ayuda al paciente a liberarse de una extremidad dolorosa, inútil, peligrosa o en muchos casos infectada, poniendo en riesgo el resto del cuerpo.

Las amputaciones pueden darse tanto en las extremidades superiores como las inferiores; siendo las más frecuentes las inferiores.

8.1 Generalidades

Según la manera por el cual se produce la amputación esta se clasifican en dos grandes grupos que son:

Amputación Primaria o Traumática. La cual se define como toda amputación producto de un agente traumático.

Amputación Secundaria o Quirúrgica. Se define como una amputación programada o electiva, la cual se realiza a través de un acto quirúrgico.

Para toda amputación es preciso determinar el nivel óptimo de amputación para poder satisfacer las necesidades de la persona. También se debe tomar en cuenta que ninguna prótesis puede reemplazar al máximo las funciones de un miembro, por ejemplo la percepción sensitiva, por ello es importante mantener una extremidad que tenga intacta su sensibilidad aun cuando haya desaparecido la función motora. Pero esta debe estar libre de dolor.

8.2 Muñón

El muñón es: el miembro residual que queda de una amputación.

Un muñón con buenas características para ser protetizado, presenta:

- Nivel de amputación funcional
- Libre de neuromas
- Buen trabajo de miodesis y mioplastía
- Buen estado de la piel
- Buena calidad de la cicatriz
- Sin problemas vasculares
- Ausencia de edema

Indicaciones para la amputación

La pérdida irreparable del aporte sanguíneo de un miembro enfermo o lesionado es la única indicación para la amputación. Una parte no puede sobrevivir cuando se destruye su medio de nutrición; no sólo se vuelve inútil sino una amenaza para la vida porque se diseminan por todo el cuerpo productos tóxicos procedentes de la destrucción.

8.3 Causas de amputación

Existen muchas causas para realizar una amputación sin embargo, podemos agruparlas en cinco grupos:

8.3.1 Traumáticas

Accidentes de trabajo, tránsito, bélicos, etc. La amputación es un recurso para salvar la vida, en casos que haya pérdida completa del sistema neuromuscular, aplastamiento grave, compromiso vascular y deterioro marcado de la piel.

8.3.2 Enfermedades Vasculares:

La falta de circulación en un miembro establece una indicación absoluta para amputación. La insuficiencia circulatoria secundaria a enfermedad vascular arteriosclerótica, constituye la causa más frecuente de amputación. Generalmente va asociada a diabetes mellitus, y puede llegar a la necrosis o gangrena en las extremidades con o sin infección agregada.

Las enfermedades vasculares consisten en los desórdenes que afectan el sistema vascular los vasos sanguíneos, el corazón, y los sistemas pulmonares. Estos conducirán en última instancia a una interrupción en flujo de la sangre y pueden encajonar eventual la destrucción del tejido fino; gangrena El miembro más bajo es el más vulnerable a estos desórdenes debido a su forma de la distancia el corazón y la tensión arterial baja.

8.3.3 Infección:

En ciertos casos, una infección agresiva localizada en una extremidad, además de producir compromiso focal, compromete seriamente el estado general.

8.3.4 Por Enfermedad:

Por ejemplo: La Neoplasias, especialmente si son tumores malignos y primarios, se requiere de un tratamiento radical antes de que se propague por metástasis, si el dolor es intenso, si la neoplasia se ha ulcerado, o por fractura patológica. Los tumores metastáticos secundarios son los que con mayor frecuencia afectan a las extremidades, sin embargo muy rara vez son tratados mediante amputación.

8.3.5 Por Deformidades: Congénitas o adquiridas:

Los defectos parciales o totales de la extremidad pueden requerir intervención quirúrgica para hacer más funcional la extremidad afectada. En estos casos se debe tener en cuenta dos factores: el económico, puesto que la corrección quirúrgica de estas deformidades requieren varias operaciones posteriores a la primera amputación, y el psíquico, ya que el paciente

requiere una estabilidad emocional para soportar dos, tres o más años de tratamiento. En caso de que no se cumplan estos dos factores no es aconsejable la amputación.

8.4 Niveles de amputación:

Cuando se habla de niveles de amputación, se refiere a la altura o largo de la extremidad en que se realizará la amputación.

Clasificación de los niveles en la extremidad inferior de proximal a distal.

8.4.1 Amputaciones del pie

a.	Falange parcial
b.	Falange completa
c.	Metatarso parcial
d.	Metatarso completo
e.	Tarso parcial
f.	Tarso completo

8.4.2 Amputaciones de pierna

a.	Transtibial 1/3 distal
b.	Transtibial 1/3 medio
c.	Transtibial 1/3 proximal
d.	Desarticulado de rodilla

8.4.3 Amputaciones de muslo

a.	Transfemoral 1/3 distal
b.	Transfemoral 1/3 medio
c.	Transfemoral 1/3 proximal
d.	Desarticulación de cadera

8.4.4 Amputaciones altas de la pelvis

a.	Parcial de pelvis
b.	Completa de pelvis

8.5 Tipos de amputación

8.5.1 Isquémica

- Para miembros isquémicos se recomienda de 9 a 13 cm. por debajo de la línea articular de la rodilla y no se aplicará torniquete.
- Se prepara un colgajo posterior largo y un anterior corto por la mejor irrigación en la cara posterior que en la anterior.
- Se realiza la hemostasia minuciosa.
- Se lleva el colgajo posterior hacia delante para el cierre de la herida

8.5.2 No isquémicas

- Esta amputación si se le aplicará el torniquete.
- Luego se prepararan dos colgajos simétricos para realizar un corte ideal ala hora del cierre

8.6 Incidencia

En un 90% de las amputaciones adquiridas son unilaterales. Y en un 60% esta comprometido el miembro inferior.

En los hombres es mucho más común que en las mujeres superándolas en una relación 3-2. Esto puede deberse porque los hombres practican actividades mas riesgosas que las mujeres.

8.7 Complicaciones

- Sobre crecimiento del extremo distal del hueso. Más común en: humero, peroné, tibia y fémur.
- Neuroma
- Fenómeno de miembro fantasma.

8.8 Técnicas Quirúrgicas

Una amputación remueve todo o parte de una extremidad, y debido a su apariencia destructiva, es muy frecuente que las personas encuentren difícil verla como un acto reconstructivo. La amputación es vista como un fracaso, sin embargo el lado reconstructivo de la cirugía de amputación siempre debe ser considerado.

La cirugía de una amputación demanda mucha atención y cuidados a la piel, músculo, nervios, venas y hueso. Una buena técnica puede maximizar la oportunidad de tener la mejor extremidad residual posible, con la cual se interactúa con la prótesis. Esto requiere el apoyo y la experiencia profesional del equipo quirúrgico y rehabilitación para adaptar la cirugía y la rehabilitación a cada individuo, tanto como sea posible.

Los objetivos de la cirugía de amputación reconstructiva y rehabilitación deben incluir lo siguiente:

- Remover la zona dañada
- Apropiado manejo de la piel
- Estabilizar el músculo y maximizar el colchón distal del muñón
- Apropiado tratamiento de hueso
- Restauración de la vida, a través de la rehabilitación y el reemplazo mediante una prótesis.

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

El nivel ideal de amputación transtibial es el de la unión músculo tendinoso de los gemelos, como una longitud del hueso que oscila entre 12 y 18 cm.

En muñones cortos con longitud de hueso inferior a 8cm, algunos autores recomiendan la resección total del peroné, con el fin de ajustar mejor la cuenca, sin embargo en la actualidad con el desarrollo de las cuencas de contacto total, se recomienda la conservación de la cabeza del peroné ya que permiten mayor superficie de contacto.

8.9 Proceso de rehabilitación:

La rehabilitación es un proceso permanente que se da inicio desde el momento en que el cirujano realiza la amputación, hasta que el amputado con la prótesis definitiva, sea nuevamente capaz de desenvolverse. El objetivo principal de la rehabilitación es que el usuario lleve una vida independiente, y que sea tan activo como lo era antes de la intervención.

8.9.1 Etapa pre-operatoria

Es muy importante valorar en la persona capacidad física, mental y las condiciones en su casa. El aspecto psicológico merece atención. Durante el momento en que se prepara al paciente para la cirugía, la terapia física coordinara un plan de ejercicios encaminados a:

- Fortalecer la mitad superior del tronco y miembro superior para la deambulacion con muletas, los traslados y moverse en la cama.
- Fortalecer la pierna sana.
- Ejercicios de pierna para mantener o aumentar la amplitud de los movimientos.
- Mejorar la estabilidad de las articulaciones que se conserven después de la amputación.

8.9.2 Etapas post-operatorias

Los fines de tratamiento en esas etapas son:

- Prevenir contracturas

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

- Fortalecer musculatura remanente de muñón

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

- Controlar el edema del muñón

Se debe vendar firmemente el muñón con vendas elásticas. El propósito de ello es eliminar el edema Terminal que siempre existe; esto permite que el muñón adquiera su tamaño definitivo y no se retrase el programa de adaptación de la prótesis.

En esta fase, se orienta a lograr las condiciones óptimas del muñón. El muñón ideal es aquel que presenta las siguientes características:

- Libre de dolor
- Buena longitud
- Forma cónica
- Cicatriz no adherida
- Arcos de movimientos completos
- Buena fuerza muscular

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

8.10 Etapas protésicas

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

8.11 Prótesis Transtibiales

Una prótesis es un aditamento externo usado para reemplazar el miembro ausente. Sustituye a la extremidad amputada tanto estética como funcional.

Básicamente una prótesis transtibial se compone de dos elementos, la cuenca y el pie, unidos por un sistema de enlace que puede ser un tubo metálico cuando se trata de una prótesis modular.

La cuenca sirve de receptáculo para el muñón y por lo tanto es la parte más delicada de la prótesis.

El pie sirve como elemento de apoyo sobre el plano del suelo, estéticamente conserva la anatomía del pie, y permite el desarrollo de la marcha en las diferentes superficies.

La cuenca ha ido evolucionando a lo largo de los años, se desarrollaron tres modelos de cuencas que han servido para protetizar a millones de amputados en todo el mundo.

Todos estos diseños han sido buenas alternativas y la utilización de uno u otro depende de los requerimientos individuales del usuario y de la recomendación por parte del protesista.

A continuación se describen la clasificación de las cuencas de acuerdo al corte o forma de la cuenca.

8.11.1 Diseño PTB (Patelar Tendón Bearing)

Creada por la universidad de Berkeley, California

Consta de una cuenca interior fabricado en material blando y una cuenca exterior duro. El encaje no es una reproducción exacta de la forma del muñón, sino que durante su fabricación se altera las medidas originales del mismo con la finalidad de conseguir aumentar el apoyo en sus zonas blandas y disminuir en las óseas o muy sensibles a la presión.

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

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

El muñón se apoya en esta prótesis principalmente en:

- Zona subrotuliana (presión patelar)
- Contra apoyo situado en la parte posterior
- Sobre toda la superficie del muñón, especialmente en las partes blandas, liberando presión en las prominencias óseas y los tendones.
- Superficie medial de la tibia.

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

8.11.2 Diseño KBM (Kondulen Bettung-Münster)

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

Consta de una cuenca interior blando y un encaje exterior duro, similar a la PTB. Se diferencia del anterior solamente en la parte alta del encaje. La pared anterior del encaje llega a nivel de la línea interarticular de la rodilla como 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 de la rodilla.

La suspensión de esta prótesis se realiza mediante una presión supracondílea del lado interno.

8.11.3 Diseño PTS (Prótesis Tibial Supracondílea)

Al igual que la KBM, esta cuenca envuelve los condilos femorales. La diferencia que podemos encontrar es que esta involucra completamente la rótula para la sujeción de la prótesis. La forma de la cuenca tipo PTS, abarca y encierra mas superficie del muñón que la necesaria. Este tipo de diseño se aplica más que todo en muñones muy cortos.

CAPITULO IX

ELABORACION DE PROTESIS TRANSTIBIAL DERECHA ENDOESQUELETICA CON CUENCA TIPO KBM

8 Proceso de fabricación de prótesis transtibial endoesquelética con cuenca tipo KBM

9.1 Materiales, herramientas, maquinaria y equipo de seguridad para la elaboración del la transtibial endoesquelética con cuenca tipo

Materiales:	Herramientas:
<ul style="list-style-type: none"> - Venda de yeso de 6 pulgadas - Media de nylon - Lápiz indeleble - Vaselina - Agua - Yeso calcinado - Polipropileno de 5 mm. - Pegamento - Silicón en aerosol - Cinta aislante - Cedazos - Lija fina # 320 - Fibra de carbono - Estoquinete - Bolsa de PVA - Resina - Catalizador - Pie protésico - Adaptador para pie y tubo - Filtro - Adaptador para cuenca - Espuma cosmética - Media cosmética - Pelite 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoja de medidas - Recipiente para agua - Cinta métrica metálica - Cinta métrica de sastre - Cuchilla para cartón - Calibrador - Escofina para yeso de media caña - Escofina para yeso redonda - Escarbador - Martillo - Corta tubo - Goniómetro - Llave Allen - Pie de rey - Tijeras para yeso
Equipo de seguridad:	Maquinaria:
<ul style="list-style-type: none"> - Gabacha de trabajo. - Protectores de ojos. - Guantes - Protectores de oídos - Mascarilla 	<ul style="list-style-type: none"> - Horno - Bomba al vacío - Sierra oscilante eléctrica - Lijadora de banda - Fresadora - Caladora - Máquina de coser

9.2 Cronograma de actividades

Día	Actividad
19/09/07	Toma de medidas y del molde negativo
	Modificación del molde positivo

	Termoconformado de molde positivo para prueba Prueba de la cuenca
20/09/07	Elaboración de endosoquet Laminado y acabado de la cuenca definitiva Ensamble de la prótesis Alineación de banco de la prótesis
21/09/07	Alineación estática de la prótesis Alineación dinámica de la prótesis Elaboración de la espuma cosmética
24/09/07	Acabado final Recomendaciones Entrega

9.2.1 Toma de medida y toma de molde

Con el lápiz indeleble, se marca:

- Rótula
- Tendón patelar
- Cabeza del peroné
- Extremo distal de la tibia
- Zonas sensibles

Se procede a tomar las siguientes medidas:

- Longitud del muñón, desde la mitad del tendón patelar, hasta su extremo distal.
- Medidas medio laterales:
- Distancia medio lateral supracondílea
- Distancia medio lateral más voluminosa de los cóndilos
- Distancia antero posterior entre el tendón rotuliano y hueco poplíteo

- Ciertas circunferencias, que nos servirán como referencia, estas se toman después de haber colocado las lengüetas

Se coloca una media de nylon al muñón y se preparan 3 lengüetas cada una de 5 capas de venda de yeso; las cuales serán moldeadas sobre la cresta de la tibia, la cabeza del peroné y el extremo distal de la tibia (ya que no soporta presión en esa zona, le produce dolor).

Trazamos medidas horizontales a cada 3cm, tomando como referencia el tendón rotuliano. Medimos las circunferencias correspondientes a cada una de las marcas.

9.2.2 Toma del molde negativo

Procedimiento:

Para obtener un molde negativo de una cuenca tipo KBM, el procedimiento se realizará en tres fases.

I fase

Con el usuario en una posición sedente sobre un canapé. Se coloca la media de nylon, las lengüetas en sus respectivos lugares y las medidas correspondientes.

Se ubica el muñón en 20°- 30° de flexión de la rodilla, para lograr una relajación del tendón del cuadriceps. El vendaje se realiza de proximal a distal, comenzando desde la mitad de la rótula.

Se le debe dar masaje a la venda de yeso, para obtener una mejor forma triangular del molde.

Con la yema de los dedos se marca el tendón patelar.

Tan pronto el yeso fragüe se retira el molde negativo del paciente y se quitan las lengüetas.

Líneas de corte:

- La línea de corte anterior: se proyecta en el borde inferior de la rótula.
- La línea de corte posterior: a nivel de los tendones flexores.

Después de realizados los cortes, se hace un agujero en la extremo distal del molde negativo y se coloca una media en el muñón y se realiza la prueba con el molde negativo. Se debe verificar:

- 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

II fase

Con el molde negativo puesto. Con una férula de 5 capas de venda de yeso, se coloca en la fosa poplítea con el muñón a 90°. Mientras esperamos que el yeso fragüe, se realiza una presión en la fosa poplítea con la yema de los dedos para obtener una mejor forma de los tendones isquiritibiales.

III fase

Se posiciona el muñón a 20°- 30° de flexión. Se pone una férula de 8 capas de venda de yeso en la cara anterior y lateral de la rodilla. Antes que fragüe esta lengüeta, se maneja y se realiza la presión supracondilea en el tercio posterior del cóndilo femoral interno. Esta presión se debe realizar a tolerancia del usuario. Es muy importante ubicar bien la zona de la presión y determinar la cantidad de fuerza a realizar, ya que de esto depende la buena suspensión de la prótesis o que pueda ocasionar molestias.

Antes de retirar el molde negativo, se hacen unas marcas horizontales para retirar la lengüeta y poder ubicarla posteriormente en el lugar correcto.

9.3 Obtención del molde positivo

Procedimiento:

Con venda de yeso se suben los bordes laterales superiores de la cuenca, como mínimo 2cm arriba de la rótula. Se vierte agua con jabón dentro del molde con el fin de evitar que el molde negativo quede adherido al positivo. Cuando ya tengamos preparado el yeso necesario, se vierte dentro del molde y se coloca un tubo galvanizado.

Una vez que ya haya fraguado el yeso, procederemos a retirar el molde negativo.

9.4 Modificación del molde positivo

Lo primero que se debe hacer es corroborar medidas. Es necesario tener presentes las funciones que debe realizar las cuencas:

- Alojar el muñón
- Transmitir fuerza estáticas y dinámicas
- Transmitir movimientos
- Adhesión total del muñón

La cuenca desempeña un papel muy importante en lo que en la elaboración de la prótesis; es necesario tener conocimiento de anatomía y biomecánica, ya que con ellos podemos ubicar zonas capaces de tolerar carga y también las que no pueden hacerlo.

9.5 Zonas de carga

Son todas aquellas áreas sensibles a la carga a las cuales esta sometido el muñón. Durante el proceso de toma de molde negativo y modificación, estas zonas ya fueron consideradas y tomadas en cuenta, liberándolas (colocando las lengüetas antes mencionadas).

Estas zonas son:

- Borde del cóndilo interno del fémur
- Tuberosidad medial de la tibia
- Tuberosidad anterior de la tibia
- Tuberosidad lateral de la tibia
- Cabeza del peroné
- Borde anterior de la tibia
- Sección distal de la tibia
- Extremo distal del peroné

9.6 Zonas de descarga

Estas áreas son en las que podemos ejercer presión.

Estas zonas son:

- Superficie medial del cóndilo femoral.
- Superficie lateral supracondilar.
- Tendón rotuliano (no en su inserción).
- Superficie medial de la tibia.
- Superficie interósea entre tibia y peroné.
- Gastrocnemio y soleo.

Es de vital importancia tener presente y respetar las superficies de carga y descarga. El buen ajuste y comodidad de la cuenca es imprescindible para el usuario, que sienta que la prótesis es parte de él y esto ayudara al buen desarrollo de la ciclos de la marcha.

Durante la modificación del molde no se debe olvidar la verificación de medidas, darle la forma triangular al molde la cuenca lo cual nos ayuda a evitar rotación de la cuencas y la liberación de los tendones flexores.

Cuando ya tengamos listo el molde se proceda a termoconformarlo para realizar la prueba, en la cual observaremos: si existe buen contacto, si tiene las presiones adecuadas, si existe una buena suspensión.

9.7 Termoconformado de la Cuenca de Prueba

Se coloca el molde positivo en una prensa conectada a la bomba de vacío. Se aísla con una media de nylon y talco. Tomamos la media de largo del muñón y la circunferencia mayor, para obtener el tamaño de polipropileno que utilizaremos.

Se introduce la pieza de polipropileno al horno, este debe estar precalentado a una temperatura de 180° C. cuando el plástico este listo lo retiramos y procedemos a termoconformar.

Una vez que ya hemos realizado el termoconformado esperamos a que el polipropileno se enfríe, posteriormente procedemos a realizar los cortes respectivos y el pulido de la cuenca.

9.8 Valoración de la cuenca de prueba

Con el usuario en una posición sedente, con el muñón descubierto se le coloca vaselina y se le coloca la cuenca de polipropileno.

Esto se hace con el objetivo de tener una mejor visión del contacto que existe entre el muñón y la cuenca. Si en dado caso la cuenca no quedara bien, se debe tomar nota de aquellas modificaciones que se deban realizar.

Se debe observar lo siguiente:

- Presión supracondilea sea la adecuada
- Buen contacto entre muñón-cuenca
- No debe existir presión en zonas óseas

9.9 Elaboración de la cuenca suave

Procedimiento:

Se deben tomar las siguientes medidas:

- Circunferencia proximal (mayor) mas ancha del molde positivo.
- Circunferencia distal (menor) del molde positivo. A esta medida se le suma 1cm.
- Para la longitud del molde positivo se le deben agregar 4cm caudal.

Con estas medidas se forma una figura de trapecio sobre el pelite. Debe realizarse un desbaste a cero de 1” en cada orilla las cuales se unirán con pegamento, hasta obtener una forma de cono.

Para comenzar la elaboración de la cuenca suave se tiene que calentar un cuadro de pelite, el cual se conforma en el extremo distal del molde. Este “gorrito” se desbasta a cero en su parte externa y esté será suspendido en el molde por medio de un clavo.

Luego al cono que ya hemos elaborado, se calienta uniformemente y se coloca sobre el molde positivo para darle la forma de este. Este se desbasta a cero en su parte distal y externa del molde.

Se corta otro cuadro de pelite y se hace el mismo procedimiento que en el antes mencionado. En esta última capa de pelite es en el cual se le da la forma según el muñón.

Cuando ya obtengamos la cuenca suave, se lleva a la lija sin fin y se desbasta su parte distal para darle los 5° de flexión; esto se hace para evitar presiones dístales en el muñón.

9.10 Laminación

Se coloca el molde positivo en el plato para laminación. Se humedece una de la bolsa de PVA. Seguidamente se pone una capa de fieltro, adaptado a la forma de la cuenca, luego se colocan dos capas de estoquinete, el adaptador para socket con pirámide, otras dos capas de estoquinete y posteriormente se coloca una capa de fibra de carbón en todo la superficie del molde. Seguidamente se pone otra bolsa de PVA (previamente humedecida) fijada en el extremo inferior del plato para laminar con una cinta aislante y en el otro extremo unido a un embudo por donde será derramada la resina.

Posteriormente se procede a preparar 350 gramos de resina mezclados con 12 cc. de catalizador y se vierte dentro de la bolsa de PVA, se distribuye de manera uniforme y se debe dar un masajeando al molde para que la resina penetre bien.

Tan pronto la resina haya fraguado, se retira del plato de laminación y se procede a realizar los cortes y pulidos del endosoquet y socket.

9.11 Alineación de Banco

Esta alineación se realiza en base a los tres planos de referencia. Para este procedimiento es necesario un banco de alineación, en el cual se aprecia la alineación en los cuatro planos.

9.11.1 Vista Anterior

- Divide la rótula a la mitad.
- En el pie protésico la vertical debe coincidir entre el I y II dedo.

9.11.2 Vista Posterior

- Divide la región poplítea a la mitad.
- En el pie protésico la vertical debe coincidir en el centro del talón.

9.11.3 Vista Mediolateral

- Divide a la altura de la inserción del tendón rotuliano la cuenca a la mitad.
- En el pie protésico pasa 1cm por delante del tercio posterior.

9.12 Alineación Estática y Dinámica

En este procedimiento, se le coloca al usuario la prótesis, y en posición de bipedestación y con igual distribución de carga corporal se procede a verificar la altura. Se debe observar si hay alguna tendencia por parte del usuario a posturas incorrectas, como lo es una cuenca en demasiado valgo o varo.

El usuario no debe sentir ninguna fuerza que lo empuje hacia frontal, lateral ni dorsalmente.

Una prótesis que esta correctamente alineada estáticamente no debe provocar ningún:

- Momento de volteo
- Momento de flexión
- Momento de rotación
- Momento de torsión

Si se llegara a presentar alguna alteración al se deberá corregirlo antes de poner a caminar al usuario.

9.12.1 Alineación Dinámica

Esta etapa consiste en permitirle al usuario a utilizar la prótesis. De preferencia se recomienda que el usuario haga una prueba por diferentes tipos de terreno. Estas fases deben ser valoradas en tres vistas: frontal, lateral y posterior. Si el usuario siente alguna molestia se deben realizar los cambios necesarios hasta lograr que el usuario se sienta cómodo con la prótesis.

9.13 Confección de la funda cosmética

La confección de la funda cosmética es un proceso muy importante, porque si bien es cierto la prótesis debe suplir una función, también debe suplir la imagen del miembro que se ha perdido.

Se realiza un agujero en la parte superior de la funda para permitir que la cuenca pueda introducirse. Una vez la cuenca pueda entrar, se desbasta a cero el borde superior. Se coloca el pie protésico y se le va dando la forma a la garganta del tobillo, del área del empeine y los maleolos.

9.14 Recomendaciones y Cuidados

Cuidados del muñón:

La higiene y cuidado de la piel es muy importante. 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 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 la presión.

9.14.1 Mantenimiento de las medias

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

9.14.2 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 secada completamente.

El sistema modular ofrece un mantenimiento simple y rápido. Permite un ajuste sencillo de la alineación requerida, además permite el cambio de la cuenca sin tener que destruir toda la prótesis.

CAPITULO X

DETALLES DE COSTO DE FABRICACION

10.1 Calculo de costo de prótesis transtibial

10.1.1 Costos de la materia prima

Descripción materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en dólares
Vendas de Yeso de 6"	Unidad	\$2.50	2 unidades	\$ 5.00
Yeso calcinado	Bolsa 50 lbs	\$ 8.50	12 libras	\$2.25
Polipropileno de 5 mm.	Lámina	\$ 70.00	¼ lámina	\$17.50
Pie protésico (SACH)	Unidad	\$ 80.00	1 pieza	\$80.00
Media cosmética	Unidad	\$1.00	1 unidad	\$1.00
Espuma cosmética	Unidad	\$15.00	1 pieza	\$15.00
Kit modular	Unidad	\$200.00	1 kit	\$200.00
Bolsas de PVA	Unidad	\$3.00	2 unidades	\$6.00
Resina cristal con catalizador	Galón	\$32.00	1/4 galón	\$8.00
Fibra de carbono	Libra	\$70.00	½ libra	\$35.00
Medias de nylon	Par	\$1.00	1 par	\$1.00
			Total	\$ 370.75

Cálculo de costos de elaboración.

Material de elaboración	Unidad de medida	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Jeringa	Unidad	\$0.17	2	\$0.34
Vasos	Unidad	\$0.03	4	\$0.12
Lija #180	Pliego	\$0.60	½	\$0.30
Lija #320	Pliego	\$0.60	½	\$0.30
Thiner	Galón	\$1.80	1/4 galón	\$0.45
Pegamento	Bote 1/4 galón	\$2.00	½ bote	\$1.00
Tirro de 2"	Rollo	\$2.00	1/2	\$1.00
Tirro de 1"	Rollo	\$1.00	1/2	\$0.50
			Total	\$4,01

Costos de mano de obra.

Salario del técnico mensual	\$ 500.00
Horas efectivas hombre al mes	8 horas semanales x 4 semanas = 160 hrs.
Costo por hora efectiva de elaboración	Costo de mano de obra por hora = \$ 3.12
Hora efectiva de elaboración	Horas de trabajo para la prótesis 30 hrs.
Costo de mano de obra	\$ 3.12 x 30 hrs. = \$ 93.75

Costo total.

Costos indirectos	
Se multiplica la mano de obra por el 100% para obtener los costos indirectos	
\$ 93.6 x 100% = 93.60	

Costos directos	
Costos de materiales	\$ 370.75
Costos de elaboración	\$ 4.01
Mano de obra	\$ 93.60
Costos indirectos	\$ 93.60
Total	\$ 561.96

Costo total..... \$ 516.96

BIBLIOGRAFIA

VILADOT, Cobi, Clavell. Ortesis y prótesis del aparato locomotor. 2.1 Extremidad Inferior. Editorial Masson. 2001. Barcelona, España.

DANIELS/WORTHINGHAM, Pruebas funcionales musculares. Quinta edición. Editorial Interamericana, McGraw-Hill. 1989. México.

GTZ, Universidad Don Bosco. Técnico en Ortesis y Prótesis, Prueba practicas. Primera edición, 1999. El Salvador, San Salvador.

GTZ, Universidad Don Bosco. Técnico en Ortesis y Prótesis, Biomecánica. Primera edición, 1999. El Salvador, San Salvador.

SALTER, Robert Bruce. Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético. Salvat Editores, primera edición, 2ª reimpresión. 1982. Barcelona, España.

Glosario

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

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

Amputación: 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.

Arteriosclerosis: endurecimiento de las arterias.

Artritis: Inflamación de una articulación.

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

Bacteria: Microbio.

Bélico: Relativo a la guerra.

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

Biomecánica: 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.

Biopsia: Examen microscópico de un fragmento cortado de un órgano vivo.

Contusa: Mallugado.

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.

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

Edema: Acumulación de liquido en los tejidos, la cual ocasiona una inflamación de la parte del cuerpo afectado

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

Eritema: inflamación superficial de la piel.

Exacerbar: Agravar el dolor.

Exudación: Salida de un liquido como el sudor.

Febril: Relativo a fiebre. La fiebre puede definirse como aumento de la temperatura corporal como parte de una respuesta específica ante una determinada agresión al organismo.

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

Fibrina: Materia blanca que entra en la composición de la sangre, del músculo. Aparece la fibrina en el momento de la coagulación de la sangre.

Hiperemia: congestión sanguínea de un órgano.

Infección: Alteración producida por el organismo por la presencia de ciertos parásitos.

Isquemia: Detención de la circulación arterial de una parte y estado consecutivo de ésta.

Leucocito: Glóbulo blanco de la sangre.

Maleolos: Prominencias óseas redondeadas situada a ambos lados del tobillo.

Marcha: Manera o estilo de andar, normal o patológico.

Molde Negativo: Se obtiene directamente vendado el muñón o el miembro afectado con vendas de yeso, se conforma mediante la acción de presión sobre zonas blandas y descarga sobre relieve óseas.

Molde Positivo: Se obtiene llenado el molde negativo con mezcla de yeso.

Neuroma: neoplasia benigna constituidas por neuronas y fibras nerviosas que se desarrolla sobre un nervio. Se forman siempre sobre el final de un miembro seccionado. El dolor causado neuroma.

Neonatal: Relativo al recién nacido, o periodo cercano a el origen del nacimiento.

Ortesis: Dispositivo que tiene la función de sostener, prevenir, compensar y cargar un miembro del cuerpo.

Patogenia: Origen y desarrollo de la enfermedad.

Patología: Enfermedad o dolencia. Parte de la medicina que estudia las enfermedades.

Prótesis: Dispositivo que repara artificialmente la falta de un órgano o parte de él.

Prueba Estática: Se realiza al usuario para comprobar la alineación, longitud, funcionalidad y comodidad en bipedestación.

Prueba Dinámica: Se realiza al usuario deambulando con prótesis, para observar las desviaciones de la marcha y corregirlo.

Resonancia Magnética: Exploración que se basa en la capacidad de algunos núcleos atómicos de absorber energía y permite obtener imágenes topográficas.

Sedente: Sentado

Semiológica: rama de la medicina que estudia especialmente los signos de la enfermedad.

Sinovitis: Inflamación de una membrana sinovial.

Virus: Principio de las enfermedades contagiosas.