



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

**ORTESIS LARGA TIPO KAFO Y PROTESIS MODULAR
TRANSFEMORAL TIPO OVO-LONGITUDINAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

ELABORADO PARA LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS.

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

PRESENTADO POR:

ABÍLIO SOMA

OCTUBRE DE 2007

SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

HNO. LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA, S.D.B.

DECANA DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

INGA. YESENIA XIOMARA MARTÍNEZ OVIEDO.

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

ING. CARLOS MATHEWS ZELAYA CORNEJO

JURADO EXAMINADOR

TEC. MARIO GUEVARA.

TEC. ANDREA LISSETTE QUINTANILLA.

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN.

**“PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRÓTESIS MODULAR
TRANSFEMORAL TIPO OVO-LONGITUDINAL Y
ORTESIS TIPO KAFO PARA MIEMBRO INFERIOR ”**

TEC. MARIO GUEVARA

JURADO

TEC. ANDREA L. QUINTANILLA

JURADO

ING. CARLOS MATHEWS

ASESOR

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	7
AGRADECIMIENTOS.....	8
CAPITULO I.....	10
1. Objetivo General	11
2. Objetivos Específicos.....	11
3. Alcances y limitaciones.....	11
3.1 Alcances usuario de prótesis.....	11
3.2 Limitaciones de usuario de prótesis.....	11
3.3 Alcances usuario de KAFO.....	12
3.4 Limitaciones de usuario de KAFO.....	12
CAPITULO II.....	13
2.1 RECEPCION DEL USUARIO.....	14
2.2 HISTORIA CLINICA.....	15
2.3 Exploración física:.....	16
2.4	21
Tratamiento Ortésico:	21
CAPITULO III.....	22
3.1 Poliomiелitis.....	23
3.2 Síndrome Post-Poliomiелitis.....	26
CAPITULO IV.....	33
4. ELABORACIÓN DEL KAFO.....	34
4.1 Métodos de Elaboración.....	34
4.2 Toma de Medidas.....	34
4.3 Obtención del molde negativo.....	35
4.4 Obtención del molde positivo.....	36
4.5 Modificación del molde positivo.....	37
4.6 Alineación de banco.....	39
4.7 Termoconformado.....	40

4.8 Conformación de barras de aluminio.....	41
4.9 Corte, pulido y verificación del paralelismo.....	42
4.10 Prueba.....	43
4.11 Elaboración del alza y talabartería.....	44
4.12 Acabado final.....	44
4.13 Entrega.....	45
CAPITULO V.....	46
5. Análisis de costos KAFO.....	47
5.2 Descripción de los costos de producción.....	47
5.3 Costos de Mano de Obra.....	48
5.4 Costo total.....	49
CAPITULO VI.....	50
CASO # 2.....	50
6.1 Historia Clínica.....	51
6.2 Examen Físico.....	53
6.2.1 Inspección.....	53
6.3 Plan Protésico.....	56
CAPITULO VII.....	57
7. 1. Anomalías Congénitas.....	58
7.3 Biomecánica del alojamiento del muñón.....	66
7.4 Condiciones a las que están sujetas las prótesis.....	66
7.5 Tipos de cuenca transfemoral.....	67
7.6 La pelvis masculina y femenina.....	69
7.7 El recorrido del borde del muñón.....	70
7.8 Cuencas de prueba.....	70
7.9 Requisitos previos generales y criterios de formación.....	72
7.10 Proceso de Fabricación.....	72
7.10.1 Toma de medidas y elaboración de molde negativo.....	72
7.11 La construcción tridimensional de la plomada estática.....	86
7.12 Direcciones y posiciones de las diferentes partes de la prótesis.....	87
7.12.1 Cuenca.....	87
7.13 Acabado final de la prótesis.....	88
7.14 Recomendaciones.....	88
CAPITULO VIII.....	90
8. ANÁLISIS DE COSTOS.....	91
8.1 Análisis de costos prótesis.....	91
8.2 Cálculo costos de materia prima.....	91
8.3 Cálculo de costos de elaboración.....	91
8.4 Costo total.....	92

ANEXOS.....	94
1. Trastornos ortopédicos del pie.....	94
1.1 Pie plano.....	94
1.2 Pie cavo.....	95
GLOSARIO.....	96
BIBLIOGRAFÍA.....	100

INTRODUCCIÓN

Se planteará la descripción de la elaboración de una Ortesis para miembro inferior derecho, para una Usuaría que presenta monoplejía por secuelas de poliomielitis, así como la elaboración de una prótesis transfemoral derecha, Además se presenta la anamnesis, valores musculares y articulares, marco teórico, la descripción del proceso de elaboración de ambos aparatos, un análisis de costos para cada uno de los casos., un apartado para anexos, glosario y la bibliografía.

Este proyecto de graduación me da la oportunidad de poner en práctica y demostrar los conocimientos y destrezas que he adquirido tanto en Órtesis como en prótesis durante los tres años.

AGRADECIMIENTOS

A Dios,

Porque eres omnipotente y poderoso me ha dado la sabiduría, destreza y un corazón bueno y lleno de principios y sentimientos humanos, al trabajar más para personas necesitadas.

A mis fallecidos padres,

Porque me dieron la vida, aunque no tuvieron la oportunidad de darme lo que merecía como un hijo.

A mis patrocinadores,

A La Unión Europea, gracias por disponibilidad y financiamiento de la Beca.

A dirección del PNRPPD (programa nacional del rehabilitación del personas portadoras de discapacidad), por la Beca y seguimiento.

A Ing. heinz trebbin,

Gracias, Ing. Trebbin, Coordinador representante de la Beca, por todo que ha hecho para nosotros, en búsqueda solución de varios problemas que hemos tenidos durante estos tres años de nuestra formación profesional.

A mis hermanos,

Por brindarme su apoyo y amor al sustituir nuestros padres haciendo lo que ellos no tuvieron la oportunidad de hacer para mí, por sus palabras de aliento.

Por ser mis compañeros en la vida.

Por ser mis mejores amigos.

A los profesores de la UDB,

Por expresar sus conocimientos tan valiosos pacientemente y sin limites, a pesar de la barrera que es el idioma.

Al departamento de Ortesis y prótesis,

Gracias por todas las enseñanzas que me dieron, por su tiempo y por su paciencia. Esta escuela ha sido de bendición para mí. Muchas Gracias por todo y le pido a Dios que les llene de éxitos en cada proyecto que emprendan.

A Carlos Mathews Zelaya,

Gracias Carlos Zelaya, por la asesoría durante toda la elaboración del proyecto. Gracias por el tiempo invertido, por sus consejos, por ser para mí, un maestro y un amigo de todo los momentos y por la paciencia que tuvo conmigo al no acatar rápido las indicaciones e instrucciones a los trabajos.

A Melvin,

Gracias Melvin, por todo el apoyo incondicional que me brindaste en los trabajos durante las practicas V y VI.

A Mónica Castaneda,

Por la colaboración y apoyo en todo los momentos y por mucha responsabilidad tiene para con nosotros.

A los dos usuarios,

Por la colaboración, y comprensión por parte de ustedes! Gracias.

A mis compañeros y compañeras,

Gracias por compartir conmigo durante estos tres años en mismo barco, porque en realidad no es fácil.

A todos mis compañeros de Angola, gracias por compañerismo e hermandad, en los momentos difíciles y buenos. Días y noches, siempre juntos y unidos.

CAPITULO I

1. Objetivo General

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

2. Objetivos Específicos

- Brindar una Ortesis a una persona de escasos recursos económicos que presenta secuelas de Poliomielitis.
- Disminuir la discrepancia en el miembro inferior derecho.
- Brindar mayor estabilidad en la rodilla de la extremidad derecha.
- Mejorar la posición bipedestal de la paciente.
- Brindar una Prótesis a un niño de escasos recursos económicos que presenta una agenesia del fémur derecha.
- Proveer un aparato estético y funcional.
- Reincorporarlo a sus actividades escolares.
- Lograr una buena adaptación de la cuenca.

3. Alcances y limitaciones

3.1 Alcances usuario de prótesis

- Mejorar el patrón de marcha.
- Lograr su independencia en las actividades de vida diaria.
- Proporcionar el rol que de acuerdo a su edad y género debe desarrollar.

3.2 Limitaciones de usuario de prótesis

- Inasistencias de los usuarios por motivos de salud.

3.3 Alcances usuario de KAFO

- Proporcionar una ortesis liviana que le permita sentarse y cuando está en pie mantenga el miembro inferior en una correcta alineación.
- Proveer estabilidad y control en la rodilla durante la bipedestación y la marcha.
- Mantener la independencia de las actividades de vida diaria.

3.4 Limitaciones de usuario de KAFO

- No hubo ninguna limitación.

CAPITULO II

2.1 RECEPCION DEL USUARIO

La recepción del usuario es el primer contacto personal que tiene el ortesista con la persona. Es importante conocer quién es el usuario, y llamarlo por su nombre. Conocer los datos personales que sean necesarios y los datos acerca de su discapacidad, así como su estado funcional. Es éste el momento propicio y crucial para conocer y hacer empatía con el usuario.

En esta oportunidad se debe entender lo comprometedor que es para la persona despojarse de alguna de sus ropas para la toma de medidas, palpación de prominencias óseas y toma de molde, para lo cual es bueno crear un ambiente de confianza y respeto.

Antes de tomar cualquier decisión del tipo de ortesis a elaborar, se necesita realizar un examen físico que permita tener un concepto más amplio del estado en el que se encuentre y de las necesidades que suplirá la Ortesis.

Dentro de ésta valoración está contemplada la observación de la piel, palpación de puntos o zonas dolorosas, valorar la sensibilidad, si hay presencia de deformidades, desviaciones, examen de fuerza muscular, arcos de movimiento, entre otros aspectos.

El técnico deberá estar preparado cuando este atendiendo al usuario y procurar tener a la mano cada uno de los instrumentos y materiales para evitar retrasos e incomodar al usuario.

2.2 HISTORIA CLINICA

2.2.1 Datos personales

Nombre: Lourdes Marlene Romero Espinal
Sexo: Femenino
Edad: 32 años
Estado civil: Casada
Escolaridad: Bachiller
Ocupación: Ama de casa
Origen: Salvadoreña
Domicilio: Cantón los Llanitos, Notificación San Pedro, Pasaje La Cancha, lote número 183, municipio Ayutuxtepeque.
Teléfono: 79190425
Diagnóstico: Secuelas de Poliomiélitis.
Monoparesia del miembro inferior derecho.

2.2.2 Presente enfermedad

La usuaria refiere que le diagnostican la poliomiélitis al primer año de edad, relata que pidió un vaso de agua a su mamá, cuando lo tomó empezó a temblar y se colocó en posición fetal en el suelo ardiendo en fiebre, inmediatamente su miembro inferior derecho se le encogió, fue llevada al hospital San Miguel, no tiene conocimiento de cuánto tiempo estuvo hospitalizada.

A los cuatro años de edad fue llevada al ISRI (Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos) donde le practicaron terapias físicas, el doctor le suspendió las terapias por que su pie derecho estaba presentando flacidez y le prescribe un aparato ortopédico (KAFO) y sólo hasta los siete años de edad se lo ponen por problemas económicos; era un aparato metálico con banda pélvica unilateral.

En el transcurso de su vida utilizó este tipo de aparatos metálicos con banda pélvica hasta el año de 1995 donde en el instituto ISRI donde le elaboraron el primer aparato mixto, suspendiéndole la banda pélvica.

La usuaria siente cambios estáticos, funcionales, menos desgaste físico, mayor seguridad durante la marcha; durante todos estos años a utilizado cuatro aparatos con la mismas características.

2.2.3 Antecedentes personales:

No contributorios

2.2.4 Antecedentes familiares:

No contributorios.

2.2.5 Estudio socioeconómico:

La usuaria vive en casa propia en area urbana, cuenta con todos los servicios básicos, economicamente depende de su esposo.

2.3 Exploración física:

- Peso: 110 libras
- Estatura: 149 cm.

2.3.1 Inspección general

- Usuaria presenta rasgos y simetría facial normal.
- Conciente de tiempo y espacio, tranquila, alegre y buen aseo personal.
- Miembros superiores: arcos conservados y fuerza muscular normal.
- Presenta asimetría de miembro inferior derecho.
- El hombro derecho se presenta un poco caído.
- Valgo de rodilla derecha de 15°.
- Atrofia de miembro inferior derecho (MID)
- Contractura en dorsiflexión de 15°.

- Presenta pie cavo bilateral
- El pie se desplaza externamente
- Se observa un talón valgo en MID

2.3.2 Palpación:

- Paciente presenta flacidez de MID
- Temperatura normal.
- Sensibilidad conservada

2.3.3 Medición de miembros inferiores

La medición se realizó desde la espina ilíaca antero superior hasta el borde inferior del maléolo interno.

MIEMBRO DERECHO	MIEMBRO IZQUIERDO
74 cm.	81 cm.
<u>DISCREPANCIA DE 7 cm.</u>	

2.3.4 Longitud los pies:

MIEMBRO DERECHO	MIEMBRO IZQUIERDO
18 cm.	22 cm.
<u>DISCREPANCIA DE 4 cm.</u>	

2.3.5 Atrofia Muscular:

Lugar donde se tomó la medida	Miembro Inferior Derecho	Miembro Inferior Izquierdo
--------------------------------------	---	---

De la línea interarticular de la rodilla 33 cms hacia craneal	47	56
De la línea interarticular de la rodilla 12 cms hacia craneal	33	37
De la línea interarticular de la rodilla 8cms hacia caudal	24	32
De la línea interarticular de la rodilla 29cms hacia caudal	17	20

Estas circunferencias deben ser obtenidas con la usuaria en decúbito supino, con la rodilla en extensión.

2.3.6 Valoración Muscular y Rango de Movimiento

2.3.6.1 Examen Muscular:

Extremidad derecha

Articulación	Músculos	Nivel de fuerza muscular
Tobillo	Flexores plantares	1
	Dorsiflexores	1
Rodilla	Flexores	-3
	Extensores	-3
Cadera	Flexores	2+
	Extensores	2
	Abductores	1
	Aductores	2

Extremidad izquierda:

Articulación	Músculos	Nivel de fuerza muscular
Tobillo	Flexores plantares	5
	Dorsiflexiores	5
Rodilla	Flexores	5
	Extensores	5
Cadera	Flexores	4
	Extensores	5
	Abductores	4
	Aductores	4

2.3.6.2 Examen Articular:

Extremidad derecha:

Articulación	Movimiento	Rango articular
Tobillo	Flexión plantar	Completa
	Flexión dorsal	- 5º
Rodilla	Flexión	Completa
	Extensión	- 10º
	Flexión	Completa

Cadera	Extensión	Completa el arco pasivamente
	Abducción	Completa
	Aductores	Completa

Extremidad izquierda:

Articulación	Movimiento	Rango articular
Tobillo	Flexión plantar	Completa
	Flexión dorsal	Completa
Rodilla	Flexión	Completa
	Extensión	Completa
Cadera	Flexión	Completa
	Extensión	Completa
	Abducción	Completa
	Aductores	Completa

2.3.6.3 Estabilidad Articular:

Ligamentos del miembro inferior izquierdo:

Colateral Interno: Conservado

Colateral Externo: Conservado

Cruzado Anterior: Conservado

Cruzado Posterior: Conservado

Ligamentos del Miembro Inferior derecho:

Colateral Interno: Inestable

Colateral Externo: Conservado

Cruzado Anterior: Conservado

Cruzado Posterior: Conservado

2.4

Tratamiento Ortésico:

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

- Material polipropileno
- Valva posterior para segmento de muslo, valva anterior para segmento de pierna con apoyo subpatelar.
- Barras Laterales con articulación de rodilla con bloqueo a 180°.
- Con asiento isquiático.
- Compensación de 7 cms en KAFO.
- Tobillo fijo a 30°

2.4.1 Objetivos del Tratamiento:

- Estabilizar la extremidad inferior en extensión, durante la fase de apoyo, controlando fundamentalmente la articulación de rodilla.
- Alineación adecuada de las articulaciones de la extremidad inferior derecha durante la bipedestación y la marcha.
- Prevenir aumento de deformidades de la articulación de rodilla de la extremidad inferior derecha en el plano sagital y frontal, ofreciendo resistencia o topes a los movimientos anormales.
- Permitir bipedestación y marcha.

- Proteger la columna vertebral, mejorando la postura. Permitir la flexión de rodilla al sentarse.
- Mantener independencia en AVD (actividades de la vida diaria).
- Reducir gasto energético.

CAPITULO III

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Poliomiелitis

3.1.1 Descripción

La **poliomiелitis** es una "inflamación de la materia gris de la médula espinal". La palabra "**poliomiелitis**" suena sin embargo complicada e impresionante, fue formada poniendo juntas las palabras griegas para el sitio de la enfermedad – **polios**, significando el gris, **myelos**, significando tuétano, y agregando el sufijo inglés, **itis**, significando la inflamación. Ha ido por muchos nombres incluyendo parálisis infantil, la enfermedad de Heine-Medin, la debilidad de las extremidades más bajas, y la parálisis paralítica espinal. En uso común, la poliomiелitis del término se abrevia **a la polio**.

La **poliomiелitis** es una enfermedad infecciosa aguda, de transmisión orofecal, que afecta el Sistema Nervioso Central. Este padecimiento viral produce una afección de la motoneurona inferior (células del asta anterior de la médula espinal), y es capaz de producir una parálisis flácida permanente.

3.1.2 Etiología

Es causada por diferentes tipos de virus que pertenecen al grupo de los enterovirus. Se han identificado tres tipos de virus:

- Tipo 1: El Brunhilde
- Tipo 2: Lansing
- Tipo 3: León

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

3.1.3 Vía de transmisión del virus

- Transmisión por contacto directo, vía oral – fecal. Indirectamente por la ingesta de alimentos o agua contaminada por heces. Puede ser por el contacto del alimento por moscas contaminadas de excremento portador del virus o bien, por la leche cruda infectada.
- Puede transmitirse de persona a persona por medio de las secreciones nasales y la garganta. Por microgotitas de saliva.

3.1.4 Desarrollo de la Enfermedad

Estos virus penetran el organismo por medio de la boca, pasan a través del tubo digestivo, donde se multiplican y se disemina por el torrente sanguíneo hasta llegar a su objetivo: las células del asta anterior de la médula espinal, y el tronco del encéfalo.

Existen 3 tipos de poliomiелitis

1. Poliomiелitis abortiva: No presenta síntomas.
2. Poliomiелitis no paralítica: Presenta síntomas sistémicos.

3. Poliomiелitis paralítica: Presenta síntomas sistémicos y parálisis. Presenta cuatro fases: prodrómica, aguda, de recuperación, parálisis residual.

a) Fase Prodrómica

Dura 2 días. El paciente presenta síntomas generales como cefalea, malestar general y dolor muscular generalizado.

b) Fase Aguda

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

c) Fase de Recuperación:

Dura hasta 2 años. Aproximadamente un tercio de los pacientes conseguirán una recuperación completa.

d) Fase de Parálisis Residual:

Las causas de deformidad paralítica incluyen el desequilibrio muscular, la contractura, la atrofia y, durante la infancia, el retraso del crecimiento longitudinal de los huesos de la extremidad afectada.

3.1.5 Incidencia

Se presenta generalmente en epidemias, en particular al final del verano, pero también puede aparecer esporádicamente.

Es más frecuente principalmente en niños cuyas edades oscilan entre 4 a 9 años, pero puede darse incluso en adultos, siendo la afección de los últimos más severa.

La poliomiелitis afecta más a los niños que a las niñas.

Ataca más a las extremidades inferiores que las superiores o tronco.

3.1.6 Diagnóstico.

El aislamiento e identificación del poliovirus en las heces es el mejor método para confirmar el diagnóstico de poliomiелitis. Las muestras de heces de casos sospechosos de poliomiелitis deben obtenerse tan pronto como sea posible,

preferiblemente en los primeros 7 días, o al menos durante los primeros 14 días después de la aparición de la enfermedad.

3.1.7 Medidas Preventivas.

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

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

3.1.8 Signos y Síntomas.

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

3.1.9 Población en Riesgo.

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

3.2 Síndrome Post-Poliomielitis

El Síndrome post-poliomielitis es una complicación que se puede dar en las personas que padecieron la enfermedad hace 10 – 40 años. Su diagnóstico se basa en la presencia de los siguientes criterios:

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

3.2.1 Manifestaciones Clínicas

- Fatiga que mejora con el reposo.
- Debilidad muscular progresiva, (de musculatura sana y /o afectada). Esto ocasiona dificultad para la marcha y traslados.
- Pérdida de la función, acompañada de dolor, sobre todo en músculos y articulaciones, (mialgias, artralgias).
- Atrofia muscular.
- Dificultades respiratorias. (que les llevan, incluso, hasta la muerte).
- Dificultades en deglución.
- Intolerancia al frío.

3.2.2 Causas del Síndrome Post-Poliomielítico.

Los síntomas que se presentan en el llamado síndrome post-poliomielítico no son causados por la reinfección con el virus de la poliomiелitis. No se conoce aún la causa que lo origina. Los investigadores creen que podría deberse a:

- Las células nerviosas que controlan los movimientos del músculo fueron dañadas por la infección inicial de la poliomiелitis.
- Algunas de las células nerviosas se recuperaron, mientras que otras “brotaron”. Las células del nervio que “brotaron” asumieron el control del trabajo de las células que habían muerto. (Sobrecarga metabólica de la motoneurona).

3.2.3 Incidencia.

Aproximadamente del 20 al 40 por ciento de la gente que tuvo parálisis aguda debido a la infección por el virus de la poliomiелitis desarrollarán lo que se denomina síndrome post-poliomiелitis.

3.2.4 Tratamiento.

No existe tratamiento específico de la enfermedad.

En los períodos agudos y de convalecencia, el tratamiento consiste en un control de los síntomas (medicamentos que combaten los síntomas como fiebre, dolor, etc.) y a una gran cantidad de medidas terapéuticas para las malas posturas, las distensiones músculo tendinosas o las retracciones de los mismos, protegiendo los segmentos afectados para evitar la deformidad y el crecimiento anormal del hueso.

3.2.5 Tratamiento quirúrgico.

En el período de las secuelas es en donde la cirugía ortopédica puede suponer un mayor apoyo al tratamiento de esta enfermedad, pues en ese período el común denominador es la presencia de deformidades físicas.

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

3.2.6 Tratamiento ortésico:

El ortesista es el profesional altamente entrenado, que diseña, elabora y adapta las ortesis basándose en la prescripción médica.

Las ortesis son mecanismos técnicos – ortopédicos auxiliares y terapéuticos, que sirven para apoyar o sustituir las funciones dañadas o perdidas del aparato locomotor. Pueden ser considerados como dispositivos utilizados para proteger, soportar o mejorar la función de segmentos del cuerpo que se mueven.

Por muchos años las ayudas ortésicas fueron elaboradas en materiales como cuero, acero y diversos metales. Actualmente, a través de la investigación y el desarrollo en el campo de las ortesis, están siendo utilizados plásticos, y fibra de carbón ya sea

para reemplazar o para ayudar a disminuir el peso de aquellos dispositivos pesados e incómodos.

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

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

3.2.6.1 Las Ortesis son utilizadas para el tratamiento de diferentes tipos de problemas.

- Causas Congénitas: Algunos de los problemas al nacer que requieren de tratamiento ortésico son; parálisis cerebral, espina bífida, malformación de huesos largos, hemofilia y osteogénesis imperfecta.
- Causas por Accidentes: Fracturas, lesiones de la columna vertebral, daño cerebral, desgarres musculares de tendón y cartílago. Todos ellos pueden ser tratados con ortesis. Además, las ortesis son frecuentemente prescritas para ayudar a prevenir lesiones, especialmente en competencias deportivas.
- Causas por Enfermedad: Frecuentemente el tratamiento ortésico es de gran ayuda en problemas causados por embolias, distrofia muscular, artritis, escoliosis, poliomielitis, otras.

3.2.7 Las ortesis en parálisis flácidas

Una lesión neurológica motora produce un desequilibrio muscular que tiende a deformar el miembro inferior.

Existe una gran variedad de modelos, cuyo diseño y construcción se realizará en función del tipo de parálisis, grado de ésta, deformidad que ha provocado, etc.

3.2.8 Factores a considerar al prescribir de una ortesis

Si la lesión es espástica o flácida:

- Si esta comprometida la sensibilidad
- Si es progresiva
- Fuerza muscular
- Amplitud articular
- Ocupación
- La edad
- Sexo

3.2.9 Los objetivos de una Ortesis

- Inmovilizar
- Colabora en el proceso de rehabilitación
- Estabilizar, Fijar, Proteger una articulación (es)
- Asistir en un movimiento

3.2.10 Las ortesis se clasifican según su función biomecánica

- Fijación : para guiar, bloquear, inmovilizar y mantener en el lugar
- Corrección: para mejorar la alineación.
- Compensación: equiparar longitud de extremidades
- Extensión: descargar extremidades

3.2.11 Nomenclatura de las ortesis

Al referirnos a un determinado aparato ortésico, podemos usar diferentes términos. Por ejemplo, nos podríamos referir a una ayuda ortésica que involucra la articulación de tobillo con la palabra “ortesis corta”, o usar las siglas correspondientes a las articulaciones involucradas, como “OTP” (Ortesis Tobillo Pie) o “AFO” (Ankle Foot Orthosis).

A continuación, presentaré un cuadro que muestra la nomenclatura de las ortesis usando las siglas en inglés de las articulaciones de miembro inferior comprometidas en la ortesis.

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

CAPITULO IV

4. ELABORACIÓN DEL KAFO

4.1 Métodos de Elaboración

En la práctica, se distinguen dos métodos de fabricación:

- a) Perfilograma.
- b) En base a la obtención de un molde positivo de yeso de la extremidad.

La elaboración del KAFO de la usuaria, se ha realizado siguiendo el método “ b “ en el cual se obtiene toda la información necesaria del modelo en yeso y también en el registro de la toma de medidas a través de una ficha técnica.

El proceso de elaboración del KAFO se ha realizado de la siguiente manera:

4.2 Toma de Medidas

Las Ortesis que serán utilizadas un mayor período de tiempo, deberán ser diseñadas a la medida. Para lograr esto, el Ortesista deberá tomar ciertas medidas para lograr un diseño y ajuste a la medida.

4.2.1 Materiales y Herramientas

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

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

Conocer la anatomía es necesario durante este proceso, ya que es imprescindible saber ubicar correctamente los puntos de referencia. Sabemos que cada persona es diferente y aunque la anatomía siempre sea la misma, puede variar de persona a

persona por aspectos como el volumen de los tejidos blandos, deformidades, etc.

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

- Altura del plato tibial al piso
- Altura del ápex del maléolo interno y externo al piso
- Medida medio lateral al nivel de rodilla, maléolos, cabezas metatarsales de I a V.
- Circunferencia y medida medio lateral de las cabezas metatarsales
- Circunferencia de la garganta del pie
- Circunferencia de la parte más distal de la pantorrilla
- Circunferencia de la parte proximal más prominente de los gastronemios
- Circunferencia del 1/3 distal del muslo
- Circunferencia del 1/3 proximal del muslo

4.3 Obtención del molde negativo

4.3.1 Materiales

- 3 Vendas de yeso de 8 “
- Media de nylon
- Manguera aislante
- Cubeta para agua
- Tijera
- Cuchilla para cartón
- Alza de 7cm. (de acuerdo a la disimetría).

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

4.3.2 Procedimiento

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

Fase I

Se ubica a la usuaria en sedestación, la rodilla a 90° de flexión y tobillo neutro con un alza de 7 cm. Debajo del talón para compensar la discrepancia.

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



Fase II

Se ubica a la usuaria en bipedestación, apoyada sobre el alza y se continúa el vendaje de distal a proximal hasta llegar al trocánter mayor, ingle, ligeramente por encima del triángulo de escarpa, por debajo de la Espina Iliaca Antero Superior y se libera el glúteo.

Posteriormente se deja fraguar el yeso y se procede a realizar el corte para retirar el molde cuidadosamente.

4.4 Obtención del molde positivo

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

4.4.1 Materiales

- Cuchilla de cartón
- Venda de 8"
- Jabón en polvo diluido en agua
- 1 metro de tubo galvanizado
- Yeso Calcinado
- Cubeta con la cantidad necesaria de agua para la preparación del yeso.

4.4.2 Procedimiento

1. Antes de cerrar el molde con la venda de yeso, se realizan las correcciones necesarias de acuerdo a los parámetros de alineación en la caja de cuatro plomadas, luego se introduce el tubo galvanizado, con un pedazo de hierro corrugado formando un ángulo de 110° en la parte distal, lo cual le permite seguir la forma al pie.
2. Se llena con agua el molde para determinar la cantidad de agua necesaria a usar para preparar la mezcla, con el fin de evitar desperdicios de material.
3. Se diluye el agua con jabón y derramarla dentro del molde, y seguidamente volverla a sacar. Repetir ese procedimiento una vez más.
4. Se prepara la mezcla. Al agua calculada en la cubeta se le agrega poco a poco el yeso calcinado revolviendo constantemente con la mano hasta que la consistencia de la mezcla esté lista para ser derramada dentro del molde negativo.
5. Una vez vertido el yeso, se ubica el tubo galvanizado lo más centrado posible, y se deja reposar unos minutos hasta fraguar la mezcla.
6. Cuando haya fraguado el yeso se coloca en una de las prensas de trabajo y con la cuchilla de cartón se retira el molde negativo.

4.5 Modificación del molde positivo

La fabricación comprende un proceso de modificación, el cual es muy importante para una óptima adaptación. Este proceso demandará de parte del ortesista

profundos conocimientos, experiencia y habilidad y sobre todo teniendo en mente los objetivos que desea obtener.

4.5.1 Materiales y Herramientas

- Escofina Media caña
- Escofina Redonda
- Alza de 7cm.
- 6 Lbs. de Yeso calcinado
- Colorante en polvo.
- Agua
- Cedazo grueso y fino.

4.5.2 Procedimiento

Antes de trabajar el molde, se recomienda repintar las marcas realizadas y verificar las medidas registradas en la hoja de medidas.

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

Después de retirar todas las irregularidades que presenta el molde y haber dejado una superficie lisa, se verifican las medidas nuevamente.

Se define y se liberan las prominencias óseas como los maléolos y cabezas metatarsianas y todos aquellos puntos que así lo ameriten.

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



4.6 Alineación de banco

Se coloca el molde positivo dentro de la caja de alineación y verificar que las líneas de plomada coincidan con los puntos que a continuación se mencionan:

	VISTA FRONTAL	VISTA POSTERIOR	VISTA SAGITAL
MUSLO	60% Lateral 40% Medial	60% Lateral 40% Medial	50% Anterior 50% Posterior
RODILLA	Centro de la rótula	Centro de la Fosa Poplítea	60% anterior 40% Posterior
TOBILLO - PIE	I -II Dedo del pie	Centro del talón	Ligeramente por delante del maléolo externo



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

Un buen diseño debe estar proyectado en las 3 dimensiones y nos permite determinar:

- Correcto contacto estático – dinámico entre el zapato y el piso. El pie debe asentar de forma plana y homogénea en el suelo (tomando en cuenta el alza del tacón).
- Ejes anatómicos congruentes respecto a los mecánicos. La articulación mecánica de la rodilla se ubicará en un punto específico de compromiso en el que el punto de giro de éste y el punto de giro de la articulación anatómica deben coincidir. Esto es muy importante para disminuir la energía requerida en el movimiento, limitar el desgaste mecánico y evitar la irritación cutánea por fricción entre el aparato y el miembro.
- Ubicar los ejes articulares horizontales y perpendiculares a la línea de referencia ó paralelos al suelo).
- La correcta adaptación de la ortesis a la estructura anatómica del usuario.

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

4.7 Termoconformado

4.7.1 Materiales

- 100 x 60cm. de PPL 5mm
- 1 Media
- Talco
- Tijera
- Guantes térmicos
- Papel Transfer
- Silicón en aerosol

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

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

Vista Sagital: 60% anterior 40% Posterior

4.7.2 Procedimiento

- Se coloca el molde en el sistema de vacío, es importante verificar que la succión esté trabajando correctamente.
- Para cortar el plástico, se mide la garganta del tobillo, el largo del molde y la parte más gruesa del muslo.
- Se corta con la caladora, se limpia, y se introduce la lámina al horno precalentado a 150° C durante 20 minutos aproximadamente.
- Tan pronto la lámina de polipropileno haya alcanzado la temperatura de termoconformado, se rocía silicón sobre el papel transfer, el cual se coloca sobre el polipropileno, dando un suave masaje para que se adhiera al plástico el diseño del papel.
- Seguidamente se coloca en el suelo, y se levanta de dos extremos, para colocarlo sobre el molde positivo, se cierra la costura en la cara anterior del molde y se procede a encender el sistema de vacío y cortar el sobrante de plástico.



- La succión se retira una vez el termoplástico se enfrió.

4.8 Conformación de barras de aluminio

4.8.1 Herramienta

- Par de Grifas.

4.8.2 Procedimiento

Se coloca el molde plastificado (aún sin cortar) dentro de la caja de alineación, con el fin de verificar la ubicación de la articulación mecánica de rodilla.

Posteriormente, se pone el molde en la prensa y se determina por donde va a pasar la barra medial y lateral.

Las barras se van doblando con el uso de las grifas y deben ir contorneando la forma anatómica del molde.

Conforme se van doblando las barras se irá determinando el largo requerido para cortarlas.

Una vez conformadas las barras de aluminio, se procede a perforarlas con una broca de 3.5 mm, deben perforarse dos agujeros en cada barra, con el fin de establecer los puntos de fijación en las abrazaderas de polipropileno.

4.9 Corte, pulido y verificación del paralelismo.

4.9.1 Corte y Pulido

Herramientas y Maquinaria:

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

4.9.2 Procedimiento

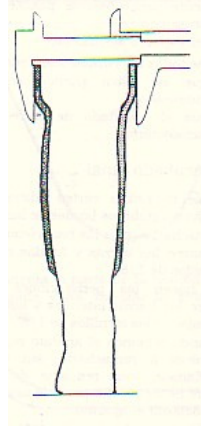
El corte del plástico, se realizará de acuerdo al diseño que se ha establecido.

Tan pronto como el plástico ha sido cortado y retirado del molde positivo, se pule con la ayuda de una maquina fresadora.

4.9.3 Verificación del paralelismo

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

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



4.10 Prueba

La prueba consiste en realizar el Alineamiento Estático y el Alineamiento Dinámico.

4.10.1 Alineación estática

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

- Verificación de la altura
- Correcta ubicación de la altura de la articulación mecánica de rodilla
- Presencia de genovaro – genovalgo
- Contacto total de las abrazaderas
- Puntos o zonas de presión

4.10.2 Alineación dinámica

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

4.11 Elaboración del alza y talabartería

4.11.1 Elaboración del alza

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

4.11.2 Talabartería

Durante esta etapa se confeccionan aquellos recursos que se utilizarán como medio de suspensión, y apoyo dentro de los que podemos mencionar:

- Faja de Sujeción de webbing y velero.

Esta faja se colocará al nivel de la articulación del tobillo .La faja, deberá llevar un protector de pana y badana. Esta faja se fija a la ortesis por medio de remaches.

4.12 Acabado final

Durante este proceso se debe cerciorar que todas las correcciones necesarias a realizar detectadas durante el alineamiento estático y la prueba dinámica se efectúen. Esta es una parte muy importante de todo el proceso de fabricación, ya que se debe verificar la calidad y el acabado.

Las barras deben ir debidamente pulidas antes del remachado y los bordes de la ortesis deben ir sin filos.



4.13 Entrega

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

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

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

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

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

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

CAPITULO V

5. Análisis de costos KAFO

1 Descripción de los costos de la materia prima

DESCRIPCIÓN MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN \$	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS EN DÓLARES
Vendas de yeso de 8"	Unidad	\$2.20	3 vendas	\$ 6.60
Yeso calcinado	Bolsa 50 Lbs	\$ 8.50	30 libras	\$ 5.10
polipropileno de 5 mm	Lámina	\$70.00	½ pliego	\$35.00
Barras de aluminio	Par	\$127.08	1 par	\$127.08
Badana natural	Pie	\$0.17	1pie	\$0.17
Papel Transfer	Yarda	\$10.00	1 yarda	\$10.00
Velcro adhesivo (macho y hembra)	Yarda	\$1.50	½ yarda	\$0.75
Faja de 1"	Yarda	\$0.75	½ yarda	\$0.375
Webbing 1" nylon	Yarda	\$0.51	½ yarda	\$0.17
Remache de cobre 4 mm	Unidad	\$ 0.08	12 remaches	\$0.96
Remache Rápido	Unidad	\$0.009	2 remaches	\$0.02
Pasador	Unidad	\$0.10	1 pasador	\$0.10
TOTAL				\$186.325

5.2 Descripción de los costos de producción

Descripción	unidad de	valor unitario	cantidad	costos en
-------------	-----------	----------------	----------	-----------

materia prima	medida	en dólares	utilizada	dólares
Tubo Galvanizado de 1/2"	Metro	\$ 1.82	1 metro	\$ 1.82
Tornillos para Prueba 1/8 x 1"	Unidad	\$0.03	12 tornillos	\$ 0.36
Masking Tape	Unidad	\$2.00	1/2 rollo	\$ 1.00
Cedazo Metálico Grueso	Yarda	\$2.00	1/4 yarda	\$ 0.50
Cedazo Metálico Fino	Yarda	\$1.65	1/2 yarda	\$ 0.83
Talco Simple	Libra	\$0.50	1 libra	\$ 0.50
Colorante azul	Libra	\$2.25	1 libra	\$ 2.25
Silicón	Bote	\$2.60	1/8 bote	\$0.32
Thiner	Galón	\$1.81	1/4 galón	\$ 0.60
Pliego de Lija No. 320	Pliego	\$0.60	1/2 Pliego	\$ 0.30
Pliego de Lija No. 100	Pliego	\$0.84	1/8 Pliego	\$ 0.40
Suela de Hule	Yarda	\$9.37	1/4 yarda	\$ 2.34
Pegamento	Bote	\$1.00	Bote	\$ 0.50
Vaselina	Bote	\$2.50	1/4 bote	\$ 0.63
TOTAL				\$12.35

5.3 Costos de Mano de Obra

Salario del técnico..... \$ 500.00
Horas laborales mensuales.....160 horas
Costo por hora..... \$4.0 0
Hora efectiva de elaboración.....26 hrs.
Costo de mano de obra.....\$ 4.00 x 26 hrs. = \$ 104.00

5.4 Costo total.

5.4.1 Costos Directos

Costos de materia prima.....	\$ 186.325
Costos de elaboración.....	\$ 12.35
<u>Costo de mano de obra.....</u>	<u>\$ 104.00</u>
Total.....	\$ 301.68

5.4.2 Costo Indirecto

Costo Indirecto = 100% Mano de Obra..... \$ 104.00

5.4.3 Costo total

Costo Directo.....	\$ 302.68
Costo Indirecto.....	\$ 104.00
<u>Mano de obra.....</u>	<u>\$ 104.00</u>
Costo Total de Fabricación.....	\$ 510.68

CAPITULO VI

CASO # 2

6.1 Historia Clínica

6.1.1 Datos Personales

Nombre:	Carlos Eduardo Hernández Ramírez
Genero:	Masculino
Fecha de nacimiento:	22 de Enero de 1995
Edad:	12 años
Nacionalidad:	Salvadoreño
Peso:	98lb.
Estatura:	140 cm.
Persona responsable:	Rosa María Hernández Ramírez
Parentesco:	Madre
Teléfono:	25161208; 22161249; 79551356
Ocupación:	Estudiante
Domicilio:	Colonia Marabú Sur, Calle principal -# 131, Kilometro11.5, Carretera Comalapa, Municipio de San Marcos, Departamento de San Salvador.
Diagnóstico:	Deficiencia congénita transversal de fémur derecho tercio distal.

6.1.2 Presente enfermedad

Usuario de 12 años de edad, de género masculino, producto del segundo parto normal a término, que al momento de nacer presento deficiencia congénita transversal de fémur, la madre refiere no haber tenido complicaciones durante el embarazo tampoco haber tomado ningún tipo de medicamentos ni bebidas alcohólicas, por lo cual se desconoce las causas precisas de la deformidad.

En término de dos días posteriores al parto se le da de alta, habiéndolo tenido en observación al niño durante este periodo, la madre refiere desconocer la causa.

La madre lo coloca en control a los 30 días de nacido en unidad de salud de Ciudad Delgado, teniendo en control al niño con el pediatra.

Iniciando gateo a los 10 meses y camina a los 18 meses con ayuda protésica.

Teniendo la primera prótesis tipo "pylon", a los 6 meses de edad para la búsqueda de la identidad del paciente, dejándole controles de periódicos de terapias físicas, ejercicios para fortalecimiento de muñón y terapia para el desarrollo psicomotor hasta los 18 meses que comienza a caminar por lo cual se le realiza cambio de prótesis.

A la edad de 30 meses, se hace necesario el cambio nuevamente de prótesis, la cual utilizara durante dos años y medio en los cuales se realizaron chequeos de altura y cambio de cuenca por el volumen del muñón.

A la edad de 5 años deja de utilizar la prótesis durante un año y medio debido a un accidente, se cae y sufre daños en articulación de la rodilla protésica y fisura en el extremo distal del muñón por el cual es ingresado en hospital Benjamín Bloom por lo que se le recomienda dejar de utilizar la prótesis por un tiempo, en el cual sufrió cambio de volumen de muñón. Razón por la cual ya no pudo seguir utilizando la prótesis.

Posteriormente se le propone a los padres del usuario la opción de elaborarle una prótesis por medio de un proyecto de investigación, en el cual se utilizara un componente de codo para miembro superior como articulación de rodilla. Siendo así la primera prótesis que el niño utiliza con articulación.

Teniendo solo en observación la adaptación, la cual dio muy buenos resultados en el periodo de un año y solo se realizaron cambios de altura y ajuste de la cuenca por cambios de volumen por crecimiento.

En la actualidad, el usuario usaba una prótesis, la cual ya no le ajusta adecuadamente, ya no tenía válvula de succión, la altura de la prótesis demasiado baja y el tamaño del pie muy pequeño en relación con el pie anatómico y totalmente destruido.

6.1.3 Antecedentes Personales

No contributorios

6.1.4 Antecedentes Familiares

No contributorios

6.1.5 Antecedentes Económicos

Familia compuesta de 5 miembros: tres hijos, la madre con ocupación de ama de casa y el padre con ocupación de mecánico de “Obra banco”,

6.2 Examen Físico.

6.2.1 Inspección.

- Paciente presenta rasgos y simetría facial normal.
- Conciente de tiempo y espacio.
- Muñón con ligera flexión y abducción.
- Buen equilibrio en posición de pie.
- Pie plano grado 2 en miembro inferior izquierdo.

6.2.2 Inspección del Muñón Transfemoral.

- Longitud de muñón: 26cm.
- Condición ósea del muñón: buena.
- Consistencia de los tejidos: muñón normal.
- Forma del muñón: cónico, con un esbozo en la parte posterior del muñón, además en la parte distal no presenta colgajo, es muy prominente el fémur.
- Condición de la piel: coloración normal, muñón en buenas condiciones cutáneas.



6.2.3 Palpación.

- Tono: Normal
- Temperatura : Normal
- Textura del muñón: Normal
- Capacidad de soportar carga: Buena
- Ligamentos estables en extremidad inferior izquierda.

6.2.4 Percusión.

- Sensibilidad: Conservada.
- Libre de neuromas

6.2.5 Examen Muscular del lado afectado:

Articulación	Músculos	Nivel de fuerza muscular
Cadera	Flexores	5
	Extensores	5
	Aductores	5
	Abductores	5

Lado no afectado

Articulación	Músculos	Nivel de fuerza muscular
Tobillo	Flexores	5
	Extensores	5
Rodilla	Flexores	5
	Extensores	5
Cadera	Flexores	5
	Extensores	5
	Abductores	5

6.2.6 Examen Articular del lado afectado:

Articulación	Movimiento	Rango articular
Cadera	Flexión	125°
	Extensión	15°
	Abducción	45°
	Aducción	20°

Miembro inferior izquierdo

Articulación	Movimiento	Rango articular
	Flexión plantar	45°

Tobillo	Flexión dorsal	10°
Rodilla	Flexión	130°
	Extensión	180°
Cadera	Flexión	125°
	Extensión	15°
	Abducción	45°
	Aducción	20°

6.3 Plan Protésico

Prótesis endoesquelética, cuenca ovo-longitudinal de polipropileno con marco rígido de resina, válvula de succión, rodilla policéntrica, pie SACH, espuma cosmética.

6.3.1- Objetivos de Tratamiento:

- Proporcionar buena capacidad de bipedestación.
- Mejorar dinámicamente la marcha.
- Dar buena suspensión de la prótesis.
- Restituir imagen corporal del miembro perdido.
- Evitar el desplazamiento lateral del tronco al momento de apoyo medio.
- Evitar la descarga puntual sobre el isquion.
- Mejorar propiocepción.

CAPITULO VII

7. Marco Teórico

7. 1. Anomalías Congénitas

7.1.1. Definición

Las anomalías congénitas pueden ser definidas como aquellos defectos del desarrollo en la forma o formación del cuerpo que están presentes en el momento del nacimiento.

Las anomalías músculo esqueléticas congénitas varían considerablemente, tanto en extensión como en gravedad. Pueden ser:

a) Anomalías Localizadas

En el esqueleto, todas las anomalías congénitas localizadas son manifestaciones de uno o más tipos de trastornos en su crecimiento y desarrollo normales. De este modo, un hueso puede interrumpir completamente su formación (aplasia), dejar de crecer hasta un tamaño normal (hipoplasia), crecer anormalmente (displasia) o crecer en exceso (hipertrofia o gigantismo local). Pueden formarse partes extra o supernumerarias en el esqueleto (duplicación), tal como los dedos extra (polidactilia). El desarrollo esquelético puede detenerse en cualquier de la vida intrauterina; por ejemplo, cuando se detiene el descenso de la escápula (deformidad de Sprengel) o el cierre óseo normal de la parte posterior del conducto vertebral, como sucede en los diversos grados de espina bífida

Las anomalías congénitas localizadas de las articulaciones incluyen todas aquellas en las que una articulación es simplemente inestable o está realmente luxada, tal como en la luxación congénita de la cadera, aquellas en las una articulación no ha formado (ausencia de segmentación), tal como en la sinostosis radiocubital congénita, y aquellas en las que existen en el momento del nacimiento una contractura grave y resistente de de una o más articulaciones, tal como en el pie zambo congénito.

b) Anomalías Generalizadas

Las anomalías congénitas generalizadas que afectan a muchas partes del sistema músculo esquelético son que incluyen defectos embrionarios del crecimiento de la lámina epifisiaria, tal como en la acondroplasia, desequilibrio congénito entre deposición imperfecta, y errores innatos del metabolismo, tal como en ciertos tipos de raquitismo resistente.

Agenesia es una malformación congénita que se caracteriza por ausencia de un órgano o parte del el, producida generalmente por falta del tejido primordial y por ausencia de desarrollo en el embrión.

La sindactilia es una anomalía de la mano o del pie que consiste en unión de dos o más dedos. Puede involucrar la fusión de huesos o de la piel que une los dedos. La polisindactilia no es solamente la fusión de las membranas, sino también la presencia de dedos extra, tanto en los pies como en manos.

7.1.2 Incidencia

Se comprende que la incidencia exacta de las anomalías congénitas sea difícil de determinar, no sólo debido a que algunas no son detectables al nacer y, no son comunicadas en dicho momento, sino también a causa de los límites indefinidos que existen entre anomalías menores y variaciones normales. Son muy comunes las anomalías congénitas significativas del sistema músculo esquelético, y sólo son superadas en frecuencia por las del sistema nervioso central y cardiovascular. Además, la presencia de una anomalía congénita siempre debe hacernos buscar la posible presencia de otras, ya que no es infrecuente que en determinado niño, coexistan dos o incluso más anomalías.

7.1.3 Factores Etiológicos

Las anomalías congénitas pueden ser producidas por gran variedad de factores, entre los cuales se incluyen los defectos genéticos (dominantes o recesivos autonómicos, dominantes o recesivos ligados a X y mutaciones) y ambientales, o factores teratógenos. Pueden ser también de origen multifactorial, a causa de la combinación de una predisposición genética y factores ambientales.

7.1.4 Diagnóstico de las Anomalías Congénitas

a) Diagnóstico Prenatal

El campo en pleno desarrollo, de la medicina antenatal o prenatal (denominada también “fetología”) está relacionado primordialmente con el diagnóstico de ciertas anomalías en el feto hacia la semana 16 de vida intrauterina en los embarazos de “riesgo elevado”. Su mayor importancia ha surgido de desarrollo de la técnica segura y fiable de la amniocentesis, en la cual el líquido amniótico aspirado se estudia desde los puntos de vista bioquímico y citogenético. Por consiguiente, es posible en la actualidad diagnosticar las anomalías cromosómicas (como el síndrome de Down), los defectos de tubo neural abierto (es decir, la espina bífida con meningocele o mielocelo) y ciertos errores innatos del metabolismo (como las mucopolisacaridosis). En consecuencia, una dimensión completamente nueva ha añadido al consejo genético.

b) Diagnóstico Postnatal

La responsabilidad del diagnóstico precoz de las anomalías congénitas la comparten el médico de cabecera, el tecnólogo y el pediatra, que son los que primero ven al niño. Algunas anomalías, son tan evidentes al nacer que su diagnóstico no presenta dificultad alguna. Sin embargo, otras, tales como la luxación congénita de la cadera, no son tan evidentes al nacer sólo podrían detectarse mediante métodos de examen muy cuidadosos y específicos.

7.1.5 Principios y Métodos de Tratamiento

La mayor parte de las anomalías músculo esqueléticas congénitas son compatibles con la longitud y, por tanto, su asistencia global exige un planeamiento ordenado, un adecuado tratamiento ortopédico y una prolongada supervisión, ya que los resultados deben durar toda la vida.

7.2 Concepto Sobre las Amputaciones

En los últimos tiempos se ha producido un cambio sustancial en el concepto de una amputación. Tradicionalmente se la consideraba como el fracaso final e irreversible de todas las actuaciones médicas que se habían realizado sobre el paciente y se la efectuaba con el exclusivo propósito de salvarle la vida.

Actualmente la amputación se considera como el inicio de un nuevo proceso, con la creación de un nuevo órgano que es el muñón, con la ayuda de un elemento externo protésico y con un tratamiento de protetización, se intentará recuperar las funciones perdidas y la restitución de la estética al recomponer la simetría corporal.

Tomar la decisión de amputar es casi siempre difícil, sobretodo cuando el paciente es joven. En general se recomienda la amputación en: lesiones que hagan improbable la de ambulación y recuperación funcional en un plazo inferior a los dos años.

Existe una gran diferencia entre amputar, con la intención de salvar una porción más importante del miembro o amputar a un nivel adecuado, evitando el "salvamento" de extremidades no funcionales, insensibles o con dolor crónico. Las reconstrucciones complejas deben quedar reservadas para aquellos pacientes en quienes se espera que la misma produzca un resultado superior al que podría aportar una amputación. Existen dos conceptos bien diferenciados sobre la definición de una amputación y son:

- La amputación como un fracaso de la medicina.
- La amputación como una indicación terapéutica.

Normalmente, nuestra sociedad presenta actitudes relativamente negativas hacia la gente que fracasa en diversas actividades, ya sea en el trabajo, o en cualquier otro ámbito, por lo que tradicionalmente la amputación se la consideraba como el fracaso final e irreversible de todas las actuaciones médicas.

Actualmente la amputación se considera como el inicio de un nuevo proceso que, con la cirugía plástica se crea el nuevo órgano que es el muñón, y luego junto con la ayuda de un elemento protésico, se intentará recuperar las funciones perdidas.

El cambio de concepto ha surgido gracias a las innovaciones producidas en los siguientes campos:

- En el campo de la cirugía: nuevos fundamentos quirúrgicos, limpieza y mayor experiencia con resultado de muñones de características adecuadas.
- En el campo de la rehabilitación: se realiza una preparación preprotésica y un entrenamiento protésico.
- En el campo de la técnica ortopédica: se realiza la prótesis según principios biomecánicos y científicos.
- En el campo de la industria ortopédica: se tiene acceso a nuevos materiales y elementos prefabricados con mayor funcionalidad.

En el proceso de decisión del nivel de amputación, existen dos parámetros de importancia básica, que es necesario valorar y son: lograr un muñón de longitud adecuado según el nivel elegido y las condiciones generales y específicas del paciente. El nivel adecuado no siempre es el de mayor longitud, sino el de una mayor funcionalidad, debe de ser estable, donde los grupos musculares estén equilibrados entre sí, ya que de lo contrario el muñón se desvía y además deben conservar el balance articular de las articulaciones proximales al muñón.

Las características particulares del paciente como ser la edad, el sexo, la actividad laboral y física que realiza el paciente antes de la amputación son de gran importancia a la hora de elegir el nivel de amputación adecuado, pues debe de tenerse en cuenta el futuro equipamiento a utilizar. Con respecto a la edad, si es un paciente geronte puede modificarse el nivel según la patología que lo acompañe.

Con respecto al sexo, se destaca una mayor propensión en el sexo femenino por una protetización más cosmética. La actividad laboral y física son otras características que deben de tomarse en cuenta, es el ejemplo de un deportista que puede ser equipado con alta tecnología ortopédica. De lo expresado anteriormente se comprende que la patología no es el único factor que debe considerarse en la determinación del nivel de amputación más apropiado.

7.2.1 Causas de Amputación.

Existen diversas causas para realizar una amputación sin embargo, podemos agruparlas en varios grupos:

7.2.1.1 Enfermedades Vasculares.

La falta de circulación en un miembro constituye 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.

7.2.1.2 Infección.

En ciertos casos, una infección agresiva localizada en una extremidad, además de producir compromiso focal, compromete seriamente el estado general. Por ejemplo, en la lepra, en cierto número de casos, se presentan secuelas neurológicas de úlceras perforantes del pie, y en la osteomielitis crónica la cirugía local puede llevar a la curación, pero no son raras las recidivas que pueden hacer necesaria la amputación.

7.2.1.3 Por Enfermedad.

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 metastásicos secundarios son los que con mayor frecuencia afectan a las extremidades, sin embargo muy rara vez son tratados mediante amputación.

7.2.1.4 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, pues la corrección quirúrgica de estas deformidades requieren varios actos operatorios 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.

7.2.1.5 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.

Por lo general, las amputaciones traumáticas son el resultado directo de accidentes en fábricas y granjas con herramientas eléctricas o por vehículos de motor. Asimismo, los desastres naturales, la guerra y los ataques terroristas pueden causar amputaciones traumáticas.

7.2.1.6 Dolor inmediatamente después de la amputación.

Esta clase de dolor es natural en cualquier procedimiento quirúrgico cuando la piel, los nervios, músculos y huesos son seccionados. Generalmente, desaparece cuando se desinflama la piel y la herida se estabiliza. Los analgésicos pueden aliviar esta clase de dolor.

7.2.1.7 Sensación de miembro fantasma.

Es una sensación o sensibilidad en la parte del miembro que ha sido extirpado. Puede sentir picazón, hormigueo, calor, frío, dolor, calambres, contracciones, movimientos y cualquier otra sensación que se pueda imaginar. Casi todas las personas amputadas experimentan sensaciones fantasmas. Las sensaciones fantasmas no son un signo de locura. El cerebro “recuerda” las sensaciones cuando

tenía el miembro y todavía reporta las sensaciones. Mientras estas sensaciones no sean desagradables, no debería de tener problemas.

7.2.1.8 Sensación de dolor fantasma.

Es dolor donde no tiene el miembro que le amputaron. El dolor fantasma es diferente del dolor del muñón. Entre el 50% y el 80% de las personas que han perdido un miembro sufren de esta sensación. Varía mucho de una persona a otra. A algunas personas sólo les fastidia un poco. Para otras personas puede ser muy incómodo y desagradable.

El dolor fantasma no es un signo de locura, las causas no han sido aclaradas. No hay un solo tratamiento garantizado, pero sí hay muchos tratamientos que se pueden probar, de acuerdo con la clase de dolor. La cirugía nunca ha demostrado que puede ayudar a reducir el dolor. En la mayoría de los casos, el dolor fantasma agudo desaparece en el plazo de meses, aunque la mayoría de las personas amputadas pueden sentir dolor fantasma ocasionalmente.

7.2.2 Clasificación de amputaciones transfemorales.

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

7.2.3 Tratamiento

Después del periodo de recuperación y de rehabilitación física es necesario orientar el tratamiento hacia la protetización, la cual debe ser lo más pronto posible. Por ello el tratamiento de ser posible, debería ser determinado por el equipo interdisciplinario, desde el momento de la amputación hasta la fase final que sería la protetización.

7.3 Biomecánica del alojamiento del muñón.

Los requisitos básicos que debe de cumplir la cuenca protésica son:

- Recepción del muñón (alojamiento del miembro residual).
- Transmisión de fuerzas (estática y dinámica).
- Transmitir movimientos.
- Adhesión total al muñón (contacto total: favorece la circulación, ayuda a prevenir edemas, mayor sentido de propiocepción para un mejor control y provee de una mayor superficie para la distribución de las presiones en las áreas de carga).

7.4 Condiciones a las que están sujetas las prótesis

7.4.1 Condiciones fisiológicas,

Son las de la situación general del usuario. Entre los datos que Influyen para prescripción de la prótesis tenemos:

- Edad.
- Complicaciones anexas.
- Estado psíquico.
- Situación
- Muñón estable.
- Conservación del balance articular de las articulaciones proximales al muñón.
- Potencia muscular óptima de la musculatura que actúa sobre las articulaciones proximales al muñón.
- Buen estado de la piel.
- Ausencia de edema en el muñón.
- Cicatriz en buen estado y en un lugar adecuado.
- Buena circulación arterial y venosa.
- Biselado correcto de los segmentos óseos distales.
- Capacidad para soportar carga.

- Sensibilidad conservada.

7.4.2 Condiciones biomecánicas

Es la relación entre las condiciones biológicas y fisiológicas que actúan en el cuerpo del usuario:

- Condiciones fisiológicas.
- Medio ambiente.
- Selección de componentes (según tipo de actividad y medio ambiente),
- Diseño de la cuenca.
- Análisis de la marcha.
- Diseños especiales de fabricación.
- Especificación de los fabricantes.

7.5 Tipos de cuenca transfemoral

- Ovo-transversal
- Ovo-longitudinal
- ISY

7.5.1 Cuenca Ovo-transversal

Es una cuenca de forma cuadrilateral, mas ancha en dirección A-P que M-L:

- Favorece la estructura anatómica del muñón
- Soporte isquiático
- Reducción de masa vascular
- Suspensión de la musculatura por el asiento isquiático y su efecto bascular se puede mencionar como secundarios.

7.5.2 ISNY

- La cuenca de contacto flexible no difiere en volumen de la cuenca de contacto convencional, rígido.
- La cuenca flexible retoma la adhesión al muñón, mientras la transferencia de carga del peso corporal ocurre sobre un armazón duro y rígido.

7.5.3 Cuenca Ovo-longitudinal

7.5.3.1 Historial

En los EE.UU., se desarrollo nuevas formas de cuenca, que son conocidas bajo los siguientes nombres o abreviaciones:

- CAT-CAM (Contoured Adducted Trochanteric Controlled Alignment Method). Método de alineación definido por John SABOLICH, Ciudad de Oklahoma. Se podría traducir como Control de Alineación por el Contorno Trocanteriano del Fémur en Aducción.
- Desde 1986, SABOLICH habla también del:
- SCAT-CAM Una cuenca CAT-CAM con abrazadera del fémur.
- NSNA (Normal Shape Normal Alignment) Forma normal, construcción normal, de Ivan Long, a quien se le puede llamar el iniciador de la forma de cuenca ovo-longitudinal.

7.5.3.2 Descripción de Cuenca ovo-longitudinal

Es una cuenca que mejor se adapta funcionalmente a las condiciones anatómicas del muñón femoral.

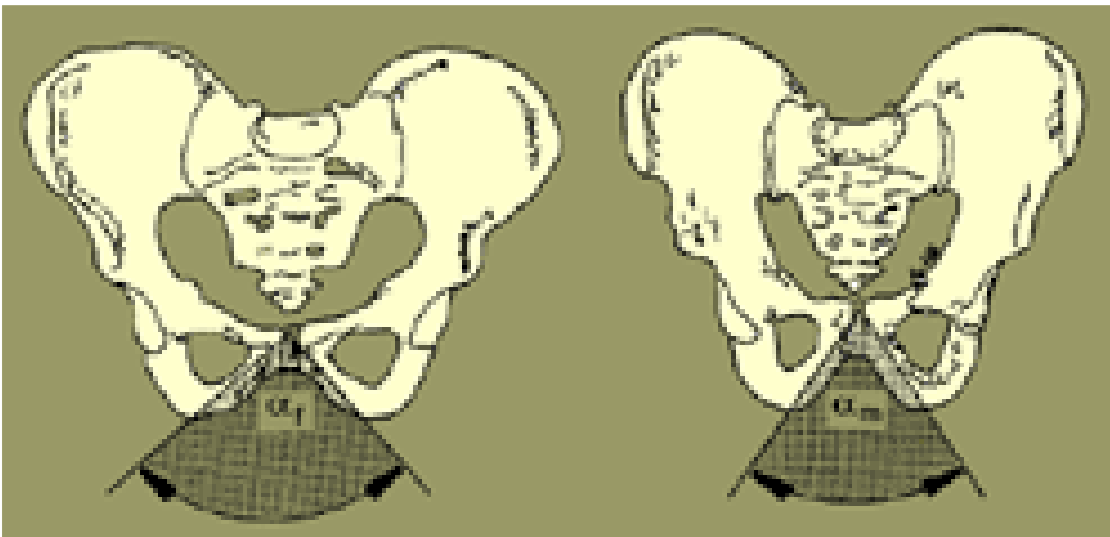
- El encaje es, en comparación con el transversal relativamente ancho en dirección A-P y más estrecho M-L. La masa vascular situada frontalmente será

descargada y las partes blandas reciben la función de transmisión hidrostática de carga.

- No tiene apoyo isquiático puntual, el peso esta distribuida sobre toda la superficie del muñón.
- Mayor estabilidad M-L
- El sistema de suspensión dada únicamente por una válvula de succión.

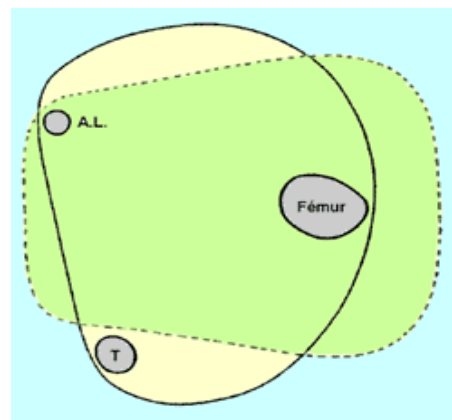
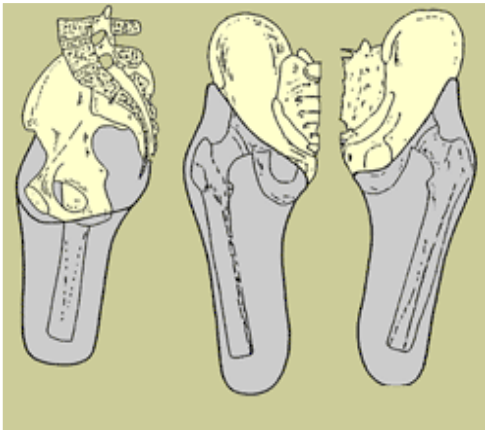
7.6 La pelvis masculina y femenina

- El ángulo la pelvis masculina (es señalado como ángulo sub púbico. El ángulo es entre 75° y 80° en la masculina y tiene aproximadamente de 90° a 100° en la pelvis femenina.
- De acuerdo con este ángulo, la rama púbica de la pelvis femenina es menos aguda, lo que dificulta la aplicación de una cuenca ovo-longitudinal.



7.7 El recorrido del borde del muñón

- La cuenca se construye en una ligera posición de flexión (5°). Desde el tendón aductor sube en dirección posterior a la incorporación del isquion en promedio de 15° a 20° en el periné. Esto es importante, ya que el hueso púbico no puede llevar peso y debe quedar libre.
- En el área dorsal el borde de la cuenca abarca el glúteo y asciende lateralmente por encima de la altura del trocánter (aproximadamente 12cm encima del nivel del periné). Del lateral hacia adelante el borde cae hacia abajo, de modo que la espina íliaca antero-superior quede libre de presión.



7.8 Cuencas de prueba

7.8.1 Primera posibilidad

- Cuenca de Prueba de Yeso
- Aquí debe aplicarse directamente la técnica de modelado de manera adecuada a la cuenca.
- Ventaja: Material económico.

- Desventaja: La prueba dinámica no se puede realizar. La forma de encaje puede verificarse solamente por perforaciones de control (la cuenca no es transparente).

7.8.2 Segunda posibilidad

- Cuenca de Prueba de Surly/Thormovak (espesor de 6.3mm).
- Ventaja: Cuenca de prueba transparente.
- Desventaja: Relativamente cara.

7.8.3 Tercera posibilidad

- Cuenca de Prueba de Polietileno
- Ventaja: Barata y el producto final es parecido.
- Desventaja: Casi no es transparente (opaca).
- Indicación: Muchas veces deben prepararse varias cuencas de prueba hasta llegar a fabricar la cuenca definitiva. ¡Este procedimiento consume mucho tiempo (y por lo tanto es caro) se puede mantener a raya, utilizando materiales de prueba transparentes (más caros)!

7.8.4 Construcción y prueba

- La construcción se divide en la construcción básica de la cuenca, la construcción de cuenca y piezas de ajuste y la corrección de construcción dinámica durante la prueba.

7.8.4.1 Teoría

- Por lo menos hipotéticamente, la fuerza direccional medial - lateral del borde de la cuenca, junto con las fuerzas dirigidas al isquion y al lado externo del muñón forma un sistema de fuerzas de tres puntos, que el fémur sostiene con el aductor e impide el desplazamiento medial - lateral de la pelvis

- Además la cuenca sostenida estrechamente en mediolateral apoya al fémur por medio de un soporte directo en aducción.
- El cambio en las causas de amputación (aumento de los geriátricos) y los problemas con las formas de cuenca conocidas, ha hecho que los tecnólogos ortopedas en todo el mundo hayan intentado caminos nuevos.
- La cuenca ovo - longitudinal tiene grandes ventajas, especialmente para pacientes geriátricos. Esto parece comprensible, ya que no presiona el sistema neurovascular a nivel del triángulo de escarpa. La dirección antero-posterior no se estrecha sino que se ensancha.

7.9 Requisitos previos generales y criterios de formación

- El amputado debe poder ser atendido con una cuenca de contacto.
- No hay ningún asiento isquiático en el sentido convencional.
- La cuenca está formada ovalmente en dirección antero-posterior.
- La distribución de carga se planifica sobre la superficie entera del muñón.
- Como bloqueo mediolateral en la posición de pie de la prótesis actúa un sistema de fuerza de tres puntos, en las áreas siguientes:
 - 1- El borde proximal lateral de la cuenca.
 - 2 - La incorporación medial del isquion.
 - 3 - El soporte lateral o abrazadera del fémur.

7.10 Proceso de Fabricación

7.10.1 Toma de medidas y elaboración de molde negativo.

Antes de tomar las siguientes medidas no se debe de olvidar evaluar la condición del muñón, así como también tomar los datos personales del usuario.

7.10.1.1 Materiales.

- 2 Vendas de yeso de 8"
- Agua
- Media de nylon
- Vaselina

7.10.1.2 Herramientas

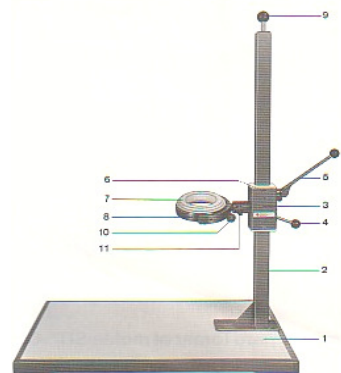
- Hoja de medidas
- Lápiz indeleble
- Tijera
- Sistema SIT-CAST
- Calibrador
- Cinta métrica

7.10.2 SIT-CAST.

7.10.2.1 Pedestal para la toma con el SIT-CAST.

El pedestal para tomar el molde esta compuesto de las siguientes piezas funcionales:

1. Placa de base
2. Columna
3. Reductor
4. Palanca descendora
5. Palanca elevadora
6. Palanca de bloqueo
7. Aros receptores
8. Anillo cardán
9. Apoyo para mano
10. Tornillo de fijación para articulación cardán



7.10.2.2 Elementos del conformador para tomar el molde

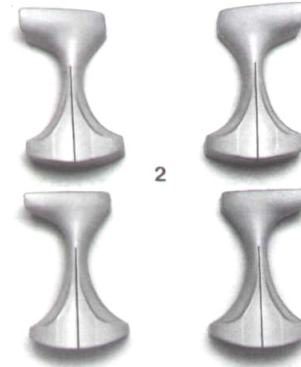
1. Marco SIT-CAST.
2. Piezas formadas SIT-CAST.
3. Receptor para piezas formadas.
4. Tornillos de fijación.
5. Bóvedas para el fémur.
6. Tornillo de fijación para articulación cardán
7. Tornillos de fijación.
8. Bóvedas para el fémur.
9. Tornillo de fijación para articulación cardán



7.10.2.3 Conformadores o asientos SIT-CAST.

La elección del asiento ideal para una buena conformación de la cuenca:

Tamaño	Circunferencia proximal
1	49-54 cm
2	45-48 cm
3	40-44 cm
4	36-39 cm



7.10.2.4 Hoja de Medidas.

7.10.2.4.1 Procedimiento Toma de Medidas.

Se procede a medir dorsalmente el ancho de las caderas por debajo de los ápex de los trocánteres, trasladando esta medida a la hoja, en la casilla correspondiente que es la medida T-T.

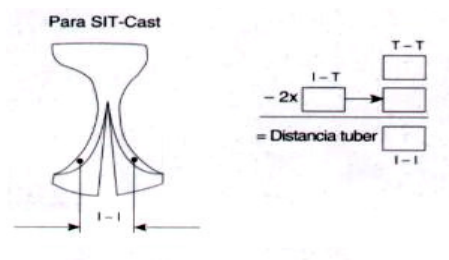


Se mide dorsalmente con el calibrador, la distancia desde la rama del isquion hasta debajo del ápex del trocánter, estas corresponden a las medidas I-T.



Y por medio de la siguiente fórmula se calcula la apertura del asiento seleccionado, cabe aclarar que la medida del asiento se selecciona mediante la circunferencia de la parte proximal del muñón.

Fórmula:



La medida I-T se multiplica por -2 y el resultado obtenido se resta a la medida T-T, el resultado de la resta corresponde a la apertura del asiento.

Después con la cinta métrica se miden las circunferencias cada 5cm. a partir del ápex del trocánter.



Posteriormente se trasladan las medidas a la hoja agregando entre ellas las del largo del pie, la altura de platillo tibial hasta el piso, altura del isquion al piso, las cuales serán útiles durante el montaje de la prótesis.

Se aísla el muñón del usuario con una media de nylon, para protegerle del yeso, después se hacen unas marcas que determinarán las áreas importantes al momento de la modificación del molde negativo.

.Hay que determinar la presión adecuada para la conformación lateral con el sistema neumático y la almohadilla lateral, para esto se realiza una prueba previa y se determina la presión adecuada, la cual determinará el muñón en una posición adecuada de aducción.



Se coloca una manga sobre el aparato y se aplica vaselina o crema aislante.



Primero se hace un cinturón de yeso que envuelve toda cintura pélvica cubriendo las crestas ilíacas para evitar que las marcas no se muevan con el peso del molde de yeso antes que termine el ventaje.



Para reforzar el borde proximal se coloca una triple lengüeta en la zona del pubis, procediendo desde medial siguiendo la ingle hasta la cresta ilíaca.



Luego se procede a vendar el muñón desde la parte proximal, haciéndolo de manera circular y descendente, trabajando de manera ágil.

Después se refuerza la venda anterior colocando otra de igual manera, teniendo en cuenta que se debe realizar una presión continua.

Con un tricot de stoquinette, se coloca en el molde, cubriéndolo desde la mitad para caudal, con el objetivo de facilitar la introducción del molde el aparato. Posteriormente se fija con una venda de yeso.



Después se coloca al usuario dentro del aparato pidiéndole que se apoye en el bastón del pedestal y se introduce el muñón en la funda de látex halándolo en dirección caudal.

Después se introduce el muñón en la funda de látex halándolo en dirección caudal.



Se regula la altura exacta del aparato y se controla la horizontalidad de la pelvis.

Después se conforma el negativo colocando la presión antes establecida en el aparato neumático. Se regula la presión de la cadera de forma manual, por falta de uno de los elementos del sistema de SIT-CAST llamado “Bóvedas” para el fémur, dejando endurecer el molde bajo carga.



Después se corta la venda de nylon con una tijera y se libera la presión lateral del fémur, dejando que el usuario se retire para poder liberar el molde.



7.10.3 Modificación del molde negativo

- Es importante recordar que la pared lateral es 10cm. más alta que la pared medial.
- La pared posterior es 3cm. más alta que la medial, y la anterior es 4cm. más baja que la pared lateral.
- Hacemos unas marcas con lápiz indeleble en la zona subtrocantérica y las esquinas posterolateral y anteromedial.
- Hacemos un relleno con yeso calcinado en estas zonas marcadas y en la cara externa de la pared medial para reforzarla.
- Pulimos bien la superficie interna a manera de tener un acabado fino.
- Medimos las circunferencias con un calibrador de interiores y las comparamos con las reportadas en la hoja de medidas.

7.10.4 Prueba del molde negativo

- Se coloca el molde negativo al usuario.
- Se pide que descargue peso y verificamos que el ramo isquiático esté contenido en la cuenca, así como también las tensiones, el contacto, la altura de la pared anterior en la que debemos cuidar que al flexionar el muñón, la cuenca no presione la espina ilíaca anterosuperior.



7.10.5 Modificación del molde positivo

- Probado el negativo, se vacía y en el positivo se verifica las medidas circunferenciales y la longitud del muñón.
- Se lo esofina hasta obtener las medidas reportadas en la hoja de datos mas un % de la tensión.
- Verificase y se marca el ángulo de aducción en la cara anterior del positivo.
- Rellenase las irregularidades hasta tener un acabado fino.

7.10.6 Plastificación

- Se coloca el molde positivo en un sistema de succión colocando la cara lateral del positivo hacia abajo, con el objetivo que la costura quede ubicada en esta zona. Se verifica que no existan fugas de aire en el sistema de succión y que el horno se encuentre a una temperatura aproximada de 150°C.
- Se recubre el positivo con una media de nylon.
- A nivel de la válvula, se estira media y se amara en la unión de positivo con la válvula.

- Se recorta la media en la base del soporte de válvula. La media no debe de tener contacto con la válvula para evitar toda pérdida de succión.
- Se hecha talco sobre la medida.
- Se plastifican con un polipropileno de 4 o de 5mm.
- Se amarra con un cordón, mientras el plástico es todavía transparente, la orilla de la válvula.
- Se toman las medidas circunferenciales distal, proximal y longitud del positivo. A cada una de estas medidas se le suman 2 cm. y son transferidas a una lámina de polipropileno. Se introduce la lámina de polipropileno al horno sobre una placa de teflón y se espera a que alcance el punto de fusión. Se prepara el positivo cubriéndolo con una media de nylon y se esparce talco para evitar que esta se adhiera.
- Cuando el polipropileno esta listo se coloca el papel transfer para la buena imagen el plástico y es retirada inmediatamente después de transferir la imagen que este presenta y se retira del horno y se procede al termoconformado luego con una tijera se corta el exceso de material y se enciende el sistema de vacío.
- Cuando el polipropileno ha alcanzado nuevamente su estado sólido, con un marcador se hace el diseño de la cuenca tipo ovo-longitudinal y se corta con una sierra eléctrica oscilante. Se regularizan y pulen los bordes en la fresadora.



7.10.7 Elaboración de marco rígido.

Se coloca el molde en posición vertical sobre un sistema de succión.

- Se coloca un tricot tubular de algodón, para facilitar la salida de la cuenca flexible.
- Se coloca una bolsa de PVA.
- Se colocan 2 tricot tubulares de nylon.
- Se coloca el refuerzo de fibra de vidrio sobre la base del anillo.
- Se colocan 2 tricot tubulares de nylon.
- Entre estos se coloca el adaptador de unión de la cuenca, colocando la cuenca con 5 grados de flexión y 5 grados de aducción.
- Se coloca un tricot de tela licra para dar una buena imagen a la cuenca segundo su estilo.
- Se coloca una bolsa de PVA.

Tanto la primera como la segunda bolsa de PVA se aseguran con cinta adhesiva al sistema de succión y se abre la válvula para que se forme un vacío entre la primera bolsa y el positivo, como también entre las diferentes capas que se encuentran entre ambas bolsas.

Se prepara una mezcla de resina con su porción respectiva de catalizador. La cantidad de mezcla dependerá del tamaño del positivo. Luego se vierte la mezcla dentro de la segunda bolsa de PVA y se distribuye por todo el positivo en forma de masaje, esto con el objetivo de que las diferentes capas se impregnen de la mezcla y a su vez se evite la formación de burbujas de aire.



Se espera que la resina fragüe por completo para retirar el positivo del sistema de succión.



Se marca el diseño de la cuenca tipo ovo-longitudinal y se corta con la sierra eléctrica oscilante. Se retira del positivo y se regularizan y pulen los bordes.

7.10.8 Alineación de la cuenca

Para la alineación de la cuenca se dan las siguientes posibilidades básicas:

- Construcción vertical neutral
- Posición en flexión
- Posición en extensión
- Construcción en abducción
- Construcción en aducción
- Rotación interna
- Rotación externa

7.10.9 Alineación de banco

Se caracteriza por montan de los componentes protésicos, empezando de distal a proximal, montando el “tubo” segmento de pierna al pie, la rodilla protésica al segmento de pierna y se controla que el eje mecánico de la rodilla esté ubicado 2 cm. arriba de la medida del eje anatómico de la pierna contralateral, se monta el segmento de muslo sobre la rodilla protésica y se coloca la cuenca sobre la rodilla protésica e finalmente se controla que la altura del piso al isquion esté exacta segundo hoja de medidas.

En la caja de alineación de 4 plomadas se generan las líneas de referencia de montaje en el corte de los planos definidos por la proyección de las líneas verticales:

- Vertical anterior (A)
- Vertical posterior (P)
- Vertical medial (M)
- Vertical lateral (L)

El corte de estas líneas, como referencia imaginaria, se encuentra en el interior de la prótesis, por lo cual se trabaja y se construye por medio de las cuatro proyecciones en el exterior de la prótesis.

7.10.10 Alineación de estática

Es aquella en que la fuerza del peso del amputado y la de reacción que proviene del suelo actúan en la misma línea. Corresponde a la posición bipodal del amputado.

Bajo carga estática deben ser impedidos de manera segura los movimientos del pie y la flexión de la rodilla.



7.10.11 Alineación de dinámica

- Colocase la prótesis al usuario
- Evaluar la buena adaptación de la prótesis al muñón

- Controlar la altura tomando como referencia: las Espinas ilíacas antero superiores, Espinas Ilíacas posterosuperiores, Crestas Ilíacas, nivel de los hombros y agujeros sacros
- Controlar que el zapado buen contacto con el piso en sus cuatro caras de la suela: Anterior, Posterior, Medial y Lateral.



- Evaluar la marcha en la vista frontal y vista lateral. Si es necesario hacer ajustes.

7.11 La construcción tridimensional de la plomada estática:

- La línea de referencia de la construcción corresponde a una plomada, que entra en el área de la base del anillo en la prótesis y, luego del recorrido vertical en dirección distal sale de nuevo a nivel de la planta del pie de la prótesis.

7.11.1 Vista anterior

- CUENCA. La línea de plomada corta la base del anillo aproximadamente 50% medial y 50 % lateral.
- RODILLA. La línea de plomada pasa por el centro de la rodilla.
- PIE-TOBILLO. La línea pasa por el centro del tobillo y la mitad del segundo dedo.

7.11.2 Vista lateral

- CUENCA. La línea de plomada corta la base del anillo aproximadamente 50% anterior y 50 % posterior.
- RODILLA. La línea de plomada pasa 2 cm. anterior al eje de la articulación de la rodilla.
- PIE-TOBILLO. La línea de plomada pasa 1cm. anterior al tercio posterior del pie.

7.11.3 Vista posterior

- CUENCA. La línea de plomada corta la base del anillo aproximadamente 50% medial y 50 % lateral.
- RODILLA. La línea de plomada pasa por el centro de la rodilla, concretamente en la fosa poplítea.
- PIE-TOBILLO. La línea pasa por el centro del tobillo y la mitad del talón.

7.12 Direcciones y posiciones de las diferentes partes de la prótesis

7.12.1 Cuenca

En general se recomienda una ligera posición de flexión y de aducción para darle la posibilidad de extensión del muñón. Esta alineación es muy importante en la construcción de seguridad activa por parte del paciente

7.12.2 Articulación de rodilla

- El eje de la articulación de la rodilla se ubica atrás de la línea de carga, para impedir la flexión.
- Si existen buenas condiciones musculares el eje puede aproximarse hasta juntarse con la línea de carga, con ello la marcha se hace más fisiológica.

7.12.3 El Pie

- El pie determina la rotación externa más que la articulación de la rodilla.
- Según la rotación externa del pie sano del paciente, se posiciona el pie protésico en su eje longitudinal.
- La rotación externa del pie desvía la articulación de la rodilla de la dirección del movimiento y sirve para la seguridad del pie y rodilla.

7.12.4 Altura del tacón

- Debe tenerse en cuenta la altura del tacón al construir la prótesis en el momento de dar las recomendaciones al usuario.

7.13 Acabado final de la prótesis

- Dar forma a la cosmética de la prótesis, según las medidas de la pierna contralateral registradas en la hoja de información del usuario.
- Colocar una media cosmética.
- Lista para la entrega.

7.14 Recomendaciones

- Se coloca la prótesis al paciente explicándole el procedimiento de entrada y salida.
- Se le deja al paciente poner y quitar la prótesis.
- Se explica al paciente el cuidado que debe darle a su prótesis.
- Se deja al paciente caminar unos 15 minutos y se a controlar el alineamiento dinámico.
- Se le vuelve a quitar la prótesis y se hace un último control del muñón.
- Luego se procede la despedida con el paciente, dándole las últimas Recomendaciones, diciéndole de que cualquier cosa o problemas con la prótesis, vuelve para su solución previa.



CAPITULO VIII

8. ANÁLISIS DE COSTOS

8.1 Análisis de costos prótesis.

Los costos de elaboración de la prótesis se han calculado basándose en los costos de materia prima, costos de elaboración y costos de mano de obra.

8.2 Cálculo costos de materia prima

Descripción materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en dólares
Vendas de Yeso de 8"	Unidad	\$ 2.20	3 unidad	\$ 6.60
Yeso calcinado	Bolsa 50 lbs	\$ 8.50	25 libras	\$ 4.25
Polipropileno de 5 mm.	Lámina	\$ 70.00	¼ lámina	\$ 17.50
Stockinete 10"	Rollo	\$ 14.00	½ rollo	\$ 7.00
Pie protésico (SACH)	Unidad	\$ 80.00	1 unidad	\$ 80.00
Kit modular transfemoral	Unidad	\$232.00	1 unidad	\$ 232.00
Media cosmética	Unidad	\$ 12.00	1 unidad	\$ 12.00
Espuma cosmética	Unidad	\$ 24.92	1 unidad	\$ 24.92
Válvula de succión metálica	Unidad	\$ 45.00	1 unidad	\$ 45.00
Bolsas de PVA	Unidad	\$ 6.00	2 unidad	\$ 6.00
Resina poliéster	Galón	\$ 15.90	½ galón	\$ 8.00
Catalizador	Galón	\$ 19.00	½ galón	\$ 9.50
Tela Licra	Yarda	\$ 5.00	½ yarda	\$ 2.50
Fibra de vidrio	Yarda	\$ 2.50	½ yarda	\$ 1.25
Total				\$456.52

8.3 Cálculo de costos de elaboración

Material de elaboración	Unidad de medida	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Jeringa	Unidad	\$ 0.14	1unidad	\$ 0.14

Vasos	Unidad	\$ 0.30	1 unidad	\$ 0.30
Lija #100	Pliego	\$ 0.80	1/2 pliego	\$ 0.40
Masking tape	Unidad	\$ 2.00	1/2 pliego	\$ 1.00
Talco simples	Libra	\$ 0.50	1 libra	\$ 0.50
Vaselina	Tarro	\$ 2.50	1/4 tarro	\$ 0.63
Colorante azul	Libra	\$ 2.25	libra	\$ 2.25
Lija #320	Pliego	\$ 0.70	1/2 pliego	\$ 0.35
Cedazo grueso	Yarda	\$ 2.00	1/2 yarda	\$ 1.00
Cedazo fino	Yarda	\$ 1.65	1/2 yarda	\$ 0.83
Tubo galvanizado	6 Metros	\$ 12.00	60 cm.	\$ 0.20
Silicón	Bote	\$ 5.25	1/2 bote	\$ 2.63
Thiner	Galón	\$ 1.81	1/4 galón	\$ 0.60
Pegamento	Bote 1/8 galón	\$ 1.00	1/2 bote	\$ 0.50
Papel transfer	Yarda	\$ 10.00	yarda	\$ 10.00
Tirro de 2"	Rollo	\$ 2.25	1/2 Rollo	\$ 1.125
Tirro de 1"	Rollo	\$ 0.95	1/2 Rollo	\$ 0.475
Total				\$ 21.22

8.3.1 Costos de mano de obra

Salario del técnico.....	\$ 500.00
Horas laborales mensuales.....	160 horas
Costo por hora.....	\$ 4.00
<u>Hora efectiva de elaboración.....</u>	<u>26 hrs.</u>
Costo de mano de obra.....	\$ 4.00 x 26 hrs. = \$ 104.00

8.4 Costo total.

8.4.1 Costos directos

Costos de materia prima.....	\$ 456.52
Costos de elaboración.....	\$ 21.22
<u>Costo de mano de obra.....</u>	<u>\$ 104.00</u>
Total.....	\$ 581.74

8.4.2 Costo indirecto

Costo Indirecto = 100% Mano de Obra..... \$ 104.00

8.4.3 costo total

Costo Directo..... \$ 581.74

Costo Indirecto.....\$ 104.00

Costo de mano de obra.....\$ 104.00

Costo total de fabricación.....\$ 789.74

ANEXOS

1. Trastornos ortopédicos del pie

- Píe plano-valgo
- Metatarsalgías
- Dedos en garra
- Talalgía
- Hallux valgo

1.1 Píe plano

El píe plano se define como descenso del arco plantar longitudinal.

La clasificación del píe plano se basa en los datos proporcionados por el fotopodograma.

El fotopodografo lo clasifica como:

- Grado I
- Grado II
- Grado III
- Grado IV

1.1.1 Pie plano del segundo grado

- Toda la planta, exceptuando pequeña media luna medial, este contacto con el suelo.

1.1.2 Pie plano – valgo

- La marcha con las puntas hacia adentro en el pie-plano del niño representa el intento inconsciente de corrección, más bien de hipercorrección por parte del pequeño que trata así de poner tensión el músculo peroneo lateral largo.

a) Definición

1. El talón bajo cargas se coloca en posición de valgo de 20° o más.
2. El arco longitudinal queda más o menos aplanado.
3. El antepié se desvía en abducción.

b) Tratamiento

- Si en presencia de un pie laxo, la disposición es muy marcada y no se corre con los pies descalzos, se aplica en la parte externa de la suela una cuña pronadora de base externa y de 5 a 7 mm. de altura que se extiende desde la mitad del enfranque hasta el borde de la capellada.

1.2 Pie cavo

Definición: El arco longitudinal es más alto en lado interno, mientras que en borde externo de pie, la carga se sitúa en el suelo.

1.2.1 Tratamiento ortésico

El pie cavo, admite tratamiento ortésico por medio de una plantilla cuyos objetivos son los siguientes:

1. Disminuir el arco aumentado.
2. Disminuir el varo del retropié.
3. Pronar el antepié.
4. Descargar las cabezas metatarsianas.
5. Alargar y bajar el arco longitudinal.
6. Lograr que los pulpejos de los dedos contacten con el suelo.
7. Restablecer en su sitio las cabezas metatarsianas y aliviar los dedos en garras.
8. Facilitar el normal desarrollo del paso.

GLOSARIO

Agudo: Que tiene un curso breve y ordinariamente grave.

Amniocentesis: Es una prueba prenatal común en la cual se extrae una pequeña muestra del líquido amniótico que rodea al feto para analizarla.

Amputación: Es el corte y separación de una extremidad del cuerpo mediante traumatismo o cirugía.

Anomalía: Irregularidad o diferente de lo normal.

Aplasia: Falta o ausencia congénita de un órgano

Arreflexia: Falta de reflejos

Articulación: Unión de uno o más huesos.

Atrofia: Esta condición consiste en la pérdida o desgaste del tejido muscular a causa de algún tipo de enfermedad o por inactividad.

Bipedestación: De pie

Bioquímico: Relativo a la química de los procesos vitales y organismos vivos.

Cardiovascular: Concierno al corazón y al sistema circulatorio.

Cirugía: Rama de la medicina que trata las enfermedades y accidentes total o parcialmente por procedimientos manuales u operatorios.

Congénita: que nace con la persona.

Contractura: La contractura muscular consiste en la contracción persistente e involuntaria de un músculo.

Convalecencia: Convalecencia es el período intermedio que ocurre entre el de enfermedad y el retorno absoluto a la salud

Deglución: Tragar

Diagnóstico: Parte de la medicina que tiene por objeto identificar una enfermedad fundándose en los síntomas de ésta.

Displasia: Es un crecimiento anormal o desordenado.

Distrofia Muscular: Atrofia muscular progresiva sin lesión aparente de la médula espinal, hereditaria en diversas formas o tipos.

Duplicación: Presencia de un segmento extra (repetido) en un cromosoma; Doble, supernumeración.

Edema: Acumulación de líquido en los tejidos, la cual ocasiona una inflamación de la parte del cuerpo afectada.

Enfermedad: Alteración ó desviación del estado fisiológico normal en una o varias partes del cuerpo, de etiología en general conocida, que se manifiesta por síntomas y signos característicos y cuya evolución es mas ó menos previsible.

Epidemia: Enfermedad accidental, transitoria, generalmente infecciosa, que ataca al mismo tiempo y en el mismo país o región a gran número de personas.

Espina Bífida: Hendidura congénita de los arcos vertebrales a través de la cual pueden salir la médula y sus envolturas formando un tumor bajo la piel.

Etiología: Parte de la medicina que tiene por objeto el estudio de las causas de las enfermedades.

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.

Fetología: Ciencia que se dedica al estudio prenatal o de fetos.

Flácido: **Débil, laxo, blando.**

Geno Valgo: Piernas en X debido a que las rodillas se juntan y los pies se separan.

Gigantismo: Enfermedad que consiste en un aumento excesivo del tamaño del cuerpo.

Hemofilia: Alteración hereditaria de la hemostasis que se transmite de forma recesiva ligada al cromosoma X.

Hemostasis: Detención espontánea o artificial del flujo sanguíneo.

Hipertrofia: Aumento excesivo del volumen de un órgano.

Hipoplasia: Alteración que impide que un órgano, o un tejido, llegue a su completa formación.

Incidencia: Promoción de personas que contraen una enfermedad durante un determinado periodo de tiempo.

Infección: Diseminación de un microbio o de un organismo patógeno por el cuerpo.

Líquido amniótico: Líquido transparente que rodea y protege al feto durante la totalidad del embarazo.

Malformación: Anomalía o deformidad, especialmente congénita.

Medicina: Es el arte de curar y prevenir enfermedades.

Metabolismo: La actividad química que ocurre en las células, liberando energía de los nutrientes o usando energía para crear otras sustancias, tales como las proteínas.

Mialgia: Dolor en los músculos.

Muñón: Porción restante del miembro amputado

Monoparesia: Parálisis de una extremidad.

Mutación: Alteración o cambio del estado natural de un gen.

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

Luxación: Es toda lesión cápsulo-ligamentosa permanente del contacto de las superficies articulares, que puede ser total o parcial.

Ortesis: Dispositivo ortopédico aplicado al cuerpo, el cual previene posiciones viciosas.

Parálisis: Pérdida del movimiento de una o varias partes del cuerpo.

Pediatra: Médico de niños.

Perfilograma: Siguiendo un contorno o dibujo de la extremidad, ayudado de una tabla de medidas.

Polidactilia: Presencia de sexto dedo en una mano o un pie.

Prodrómica: Signo, síntoma o estado precursor que indica el comienzo o aproximación de una enfermedad.

Propiocepción: Es el sentido que informa al organismo de la posición de los músculos.

Preventivo: Profiláctico.

Prótesis: Rama de la terapéutica quirúrgica que tiene por objeto reemplazar la falta de un órgano ó parte, por uno artificial.

Rehabilitación: Readquisición por tratamientos apropiados de la actividad profesional perdida por diversas causas: traumatismos, enfermedades.

Retracción: Encogimiento, reducción de una parte.

Síndrome de Down: un desorden genético que causa deficiencia mental en grados variados.

Sedente: Sentado.

Sinostosis: Unión entre dos o más huesos del cráneo.

Teratógenos: Agentes como drogas, químicas e infecciones cuales pueden causar defectos de nacimiento cuando una madre está expuesta a ellos durante el embarazo.

Tono: Grado normal de tensión o vigor. Estado de elasticidad de un tejido normal y su aptitud para cumplir su función en respuesta a un estímulo ordinario.

Tono muscular: Estado de tensión de los músculos en reposo, por lo que se contrarrestan, mientras se hallan inervados normalmente.

Tratamiento: Conjuntos de medios de toda clase, higiénicos, farmacológicos y quirúrgicos, que se ponen en práctica para la curación o alivio de las enfermedades.

Vacuna: Preparación antigénica específica, cuya administración provoca en el organismo la inmunización activa contra una determinada enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

1. VILADOT, R.,
Ortesis y Prótesis del Aparato Locomotor Extreminidad Superior e Inferior, Masson, Barcelona 1994.
2. UDB – GTZ.,
BIOMECÁNICA. Carrera técnica en Ortesis y Prótesis, El Salvador. 1999.
3. UDB – GTZ.,
TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y DE TALLER. Carrera Técnica en Ortesis y Prótesis. El Salvador. 1999.
4. SALTER, R.,
TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO, Masson, S.A. Barcelona 2000.
5. DANIELA, L.,
PRUEBAS FUNCIONALES MUSCULARES. Editorial Interamericana México D.F. 1985.
6. Dr. HOPPENFIELD, S.,
EXPLORACIÓN FÍSICA DE LA COLUMNA VERTEBRAL Y LAS EXTREMIDADES. El Manual Moderno, S.A. de c.v México 1979.
7. KAPANDJI, I.A.,
CUADERNOS DE FISIOLÓGÍA ARTICULAR. II Parte Miembro Inferior. Masson, S.A. Barcelona 1970.
8. KAPANDJI, I.A.,
CUADERNOS DE FISIOLÓGÍA ARTICULAR. Parte III Tronco y Raquis. Masson S.A. Barcelona 1970.