



**ELABORACIÓN DE ADITAMENTOS ORTOPÉDICOS
ORTÉISIS TIPO KAFO PARA SECUELA DE POLIOMIELITIS Y PRÓTESIS
TRANSTIBIAL MODULAR PTB**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
ELABORADO PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA REHABILITACIÓN**

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

**ELABORADO POR
AGOSTINHO DOVALA GUEVE CALUNGO**

**OCTUBRE DE 2008
SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA**

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

ING. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIEDO

DIRECTORA DE ESCUELA DE ORTESIS Y PROTESIS

EVELYN DE SERMEÑO

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

ING. HEINZ TREBBIN

EVELIN DE SERMEÑO

JURADO 1

ANDREA QUINTANILLA

JURADO 2

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios por permitir que más un sueño sea realizado y decirle Gracias Señor de la Vida por me iluminar.

A mi padre Augusto Calungo, madre Verónica Gueve que ya no hacen parte de este mundo que descansen en la paz del señor, y que les debo muchas gracias por me trajeron a este mundo y enseñarme el camino de vivir, estudiar, y que la tierra les sea leve y les amo mucho.

A mis hermanos (as) que siempre están pendientes, presente a pesar de la distancias me brinda un grande apoyo de seguir luchando para vencer batallas.

A mi esposa e hijos que les quiero de todo mi corazón y están siempre dándome la fuerza de seguir adelante con los estudios diciendo que nunca desistas de seguir adelante.

A familia Calungo quienes son el pilar de mi formación.

A mis vecinos, amigos, compañero de la carrera que siempre están brindando su apoyo inexplicable.

Al gobierno de Angola, Ministerio de Salud, Comunidad Europea y personas singulares que brindaran a oportunidad de hacer esta carrera tan importante y están siempre disponibles a darme su apoyo moral y financiero para seguir estudiando.

A área de estudio a distancias que nos brinda toda la fuerzas y coraje haciendo a la ves de nuestras familia, madres, padres, amigos, etc....

A mi asesor Karl Heinz Trebbin que me confió la capacidad de redactar y cumplir este proyecto de graduación.

A mis instructores que siempre están a la par para dar su fuerza y conocimientos inolvidables.

A mis queridos profesores (as) que muy amablemente se esmeraran a dar su enseñanza para que hoy mi sueño sea una realidad.

A mis Paisanos (as), compañeros (as) del departamento que vivimos el precurso de los tres años de dificultades y de las verdades de nuestra carrera, les digo muchas gracias por compartieren la vasta experiencias e que continuemos a ir mas allá porque por aquí no termina las caminata, pero si empieza un rumbo cierto de la carrera para brindar a las personas portadoras de discapacidad servicios de cualidad y excelencias.

3.4 SEGÚN LOS MÉTODOS FUNDAMENTALES.....	22
3.4.1 AMPUTACIÓN CONVENCIONAL.....	22
3.4.2 AMPUTACIÓN OSTEOMIOPLÁSTICA.....	23
3.4.3 AMPUTACIÓN ABIERTA.....	23
3.5 INCIDENCIA DE AMPUTACIÓN.....	23
3.6 NIVELES DE AMPUTACIÓN	23
3.6.1 AMPUTACIÓN DEL ANTEPIÉ.....	24
3.6.2 AMPUTACIONES TRANSTIBIALES.....	24
3.6.3 AMPUTACIONES TRANSFEMORAL.....	24
3.6.4 AMPUTACIONES ALTAS DE PELVIS.....	24
3.7 EFECTOS COLATERALES.....	24
3.8 PROCESO DEREHABILITACIÓN PARA UN AMPUTADO.....	25
3.8.1 ETAPA PRE- OPERATORIA.....	25
3.8.2 ETAPA POS- OPERATORIA.....	25
3.8.3 ETAPA PROTÉSICA.....	26
3.9 PRINCIPIOS DE DISEÑO DE UNA CUENCA TRANSTIBIAL.....	26
3.10 PROTESIS TRANSTIBIAL.....	26
3.11 ÁREAS DEL MUÑÓN QUE DEBEN SE DESCARGAR	27
3.11.1 EL BORDE DEL CÓNDILO MEDIAL DEL FÉMUR.....	28
3.11.2 TUBEROSIDAD MEDIAL DE LA TIBIA.....	28
3.11.3 TUBEROSIDAD ANTERIOR DE LA TIBIA.....	28
3.11.4 CRESTA ANTERIOR DE LA TIBIA.....	28
3.11.5 TUBEROSIDAD LATERAL DE LA TIBIA.....	28
3.11.6 CABEZA DEL PERONÉ.....	28
3.11.7 EXTREMO DISTAL DEL PERONÉ.....	28
3.11.8 EXTREMO DISTAL DE LA TIBIA.....	29
3.12 ÁREAS DEL MUÑÓN QUE PERMITEN PRESIÓN DE CARGA	29
3.12.1 SUPERFICIE MEDIAL DE CÓNDILO DEL FÉMUR (PRESIÓN SUPRACONDILEO).....	30
3.12.2 SUPERFICIE MEDIAL Y COMPLETA DE LA TIBIA.....	30
3.12.3 SUPERFICIE LATERAL Y SUPRACONDILIO DEL FÉMUR.....	30
3.12.4 TENDÓN ROTULIANO.....	30
3.12.5 MÚSCULO GASTRONEMIUS, SOLEUS Y LA REGIÓN POPLÍTEA (EN LA SUPERFICIE POSTERIOR).....	30
3.12.6 SUPERFICIE INTERÓSEA ENTRE TIBIA Y PERONÉ.....	30
3.13 TIPOS DE PRÓTESIS POR DEBAJO DE LA RODILLA (PRÓTESIS CORTA).....	31
3.13.1 PRÓTESIS PTB.....	31
CAPITULO IV	32
ELABORACIÓN DE LA PRÓTESIS.....	32
4.1 TOMA DE MEDIDAS.....	33
4.2 MODIFICACIÓN DEL POSITIVO PARA LA CUENCA DE PRUEBA PARA CHEQUEO.....	35
4.3 PRUEBA DE CHEQUEO.....	37
4.4 ELABORACIÓN DE LA CUENCA BLANDA.....	37
4.5 LAMINACIÓN DE LA CUENCA DEFINITIVA.....	38
4.6 ALINEACIÓN DE BANCO.....	40
4.7 ELABORACIÓN DE LA COSMÉTICA.....	40
4.8 ALINEACIÓN ESTÁTICA.....	41

4.9 ALINEACIÓN DINÁMICA.....	41
4.10 CUIDADOS DE LA PRÓTESIS.....	42
4.10.1 LA CUENCA BLANDA.....	42
4.10.2 PRÓTESIS.....	42
CAPÍTULO V	44
COSTOS DE LA PRÓTESIS.....	44
5.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA PARA PRÓTESIS.....	44
5.2 COSTO DE FABRICACIÓN	45
5.3 COSTO DE MANO DE OBRA.....	46
5.4 COSTOS INDIRECTOS.....	46
5.5 COSTO TOTAL.....	46
CAPITULO VI	47
6.1 HISTORIA CLÍNICA.....	48
6.1.1 DATOS PERSONALES.....	48
6.1.2 DIAGNÓSTICO.....	48
6.1.3 PRESENTE ENFERMEDAD.....	48
6.1.4 ANTECEDENTES PERSONALES.....	49
6.1.5 ANTECEDENTES FAMILIARES.....	49
6.1.6 ANTECEDENTES HEREDITARIOS.....	49
6.1.7 ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS Y GEOGRÁFICOS.....	49
6.2 EXAMEN FÍSICO.....	50
6.2.1 LONGITUD DE LA EXTREMIDAD INFERIOR.....	50
6.2.2 LONGITUD DEL PIE.....	50
6.2.3 ATROFIA MUSCULAR, MIEMBROS INFERIORES	50
6.2.4 VALOR MUSCULAR	50
6.2.5 RANGO ARTICULAR.....	51
6.2.6 LIGAMENTOS.....	52
6.3 ANÁLISIS DE LA MONOPARESIA	52
6.3.1 MARCHA SIN ÓRTESIS.....	52
6.3.2 ANÁLISIS CON LA ÓRTESIS ANTERIOR.....	53
6.3.4 ANÁLISIS CON LA NUEVA ÓRTESIS.....	53
6.4 PLAN ORTÉSICO.....	54
6.5 OBJETIVO DEL TRATAMIENTO.....	54
CAPÍTULO VII	55
7.1 CONCEPTO.....	56
7.2 ETIOLOGIA.....	56
7.3 TRANSMISIÓN DEL VIRUS DE LA POLIOMIELITIS.....	56
7.4 DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD (Incubación).....	56
7.5 TIPOS DE POLIOMIELITIS.....	57
7.5.1 POLIOMIELITIS ASINTOMÁTICO.....	57
7.5.2 POLIOMIELITIS ABORTIVA.....	57
7.5.3 POLIOMIELITIS PARALÍTICA.....	57
7.6 SIGNOS Y SÍNTOMAS.....	58
7.7 DIAGNÓSTICO.....	58
7.8 INCIDENCIA.....	59
7.9 TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN	59
7.10 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO.....	60
7.11 SÍNDROME POSPOLIOMIELITIS.....	61

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es presentado como parte del grande proyecto para el trabajo de graduación en la carrera de Órtesis y Prótesis que tiene como finalidad la descripción de los varios procesos de elaboración de una prótesis tipo PTB para amputado transtibial y una órtesis tipo KAFO, considerando los principios biomecánicos, aspectos de su historia clínica, la correspondiente evaluación clínica en donde se determinaran los rangos y valores musculares que presenta el usuario tanto el en miembro afectado y contra lateral y toda la información que nos ayudará a llegar a éxitos en la elaboración en los proceso de elaboración de los aparatos en referencia. Durante la elaboración de los aditamentos se detallaran los pasos aplicados a cada uno hasta termíalos, desde la primera vista con el usuario, toma de mediadas, vaciado, rectificación del los moldes, el proceso de termo conformación, laminado alineación estática y dinámica y sus correcciones.

1.1 OBJETIVOS GENERALES

Aplicar los conocimientos técnicos teóricos y prácticos obtenidos durante el periodo de estudio sobre los diseños y fabricación de ayuda ortopédica como la prótesis así como la órtesis para permitir mejorar la calidad de vida del usuario y su independencia total. Además documentar los procesos de elaboración de los aparatos en referencia así como las patologías que sufren o que les han afectado.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS PARA EL USUARIO DE PRÓTESIS

Reestablecer la imagen del miembro afecto.

Brindar una Prótesis a persona de escasos recursos económicos que presenta una amputación transtibial, además que le sea funcional para ejercer sus actividades de la vida diaria.

Determinar el diseño y adaptación de la ayuda ortopédica que proporcionan estabilidad y control al usuario.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS PARA EL USUARIO DE KAFO

Proporcionar una órtesis liviana, segura y estable en las fases de la marcha, bipedestación así como al sentarse.

Mantener la articulación de la rodilla con un soporte posterior que le ayude a controlar la articulación a no seguir en recurvatum.

Dejar la pared medial del segmento de pierna más alta para evitar la progresión de las deformidades en genu valgo.

Brindar un soporte medio lateral en el aparato desde la cadera hasta al pie

Satisfacer las expectativas de la usuaria para que se integre a la actividad de la vida diaria.

1.4 ALCANCES PARA EL USUARIO PRÓTESIS

Mejóro la adaptación del muñón a la cuenca.

Disminuyó el tamaño y peso de la prótesis, evitando así el uso excesivo de medias.

Se le brindo una cosmética base a Eva que evite que cuando se golpee a un cuerpo sólido no le rompa el pantalón e el ruido.

Contribuyó a su reinserción laboral sin limitaciones.

1.5 ALCANCES PARA EL USUARIO KAFO

Se le proporciono una órtesis para la incorporación en la actividad de la vida diaria.

Se evito la progresión de la deformación en valgo y recurvatum de la rodilla y varo del tobillo durante la marcha.

Se compenso la diferencia de longitud del miembro afecto.

Mejoro el diseño del Kano.

Le facilita en su desempeño en el campo Estudiantil.

1.8 RECEPCIÓN DE USUARIO DE PRÓTESIS Y ORTESIS

Luego en la primera vista con el o la usuario (a) el técnico presentase para crear la empatía. Es importante aprovechar esta oportunidad para que se haga una identificación del sujeto (a), estado de ánimo, el grado de afectividad, así como informar detalladamente las diferentes etapas de la marcha.

Además se crea un ambiente de confianza para la comodidad del usuario al momento que se empieza la evaluación física, toma de medidas así como a la toma del modelo negativo.

Luego que se observa la marcha, para poder identificar se independientemente de los tipos de desviación que no puede presentara necesita de alguna ayuda o apoyo de soporte.

Al final llegaremos a la idea de que tipo de dispositivo le ofrecemos para que le ayude a mejorar el patrón de la marcha.

Es de grande importancia no olvidar que este proceso se le va a tomar ciertos criterios para poder emplearlos al dispositivo según las bases fundamentales biomecánicas.

CAPÍTULO II

PRÓTESIS

2.1 HISTORIA CLÍNICA

2.2 DATOS PERSONALES

Nombre: Elías Misael Alfaro

Fecha de nacimiento: 12 de Abril de 1976

Edad: 32 años

Genero Masculino.

Estado civil: Casado.

Núcleo familiar: 4 personas

Ocupación: Diseñador gráfico.

Nivel de actividad: Medio

Teléfono: 78347181 / 78610382

Escolaridad: Bachillerato.

Religión: Cristiano evangélico

Domicilio: San Salvador.

Dominancia: Derecho

Fuente de contacto: José Carlos Cisneros cel: 77292199

Dirección: Urbanización el Tikal Primera etapa, calle Principal, Av. Pancajche, polígono M, casa #35. Apopa, San Salvador.

Altura: 185 cm

Peso. 180 lb.

Expectativas: Obtener una prótesis que le adapte sin molestia.

2.3 ANTECEDENTES PERSONALES

Dermatitis por alergia al uso de Silicon (manga de suspensión).

2.4 ANTECEDENTES FAMILIARES

No contributorio

2.5 ANTECEDENTES HEREDITARIOS

No contributorio

2.6 PRESENTE ENFERMEDAD

El usuario refiere que en la fecha 31 de octubre de 1989 al edad de 13 años fue víctima de una explosión de un artefacto que le causo múltiples fracturas en ambos miembros inferiores. El mismo día ingresó al Hospital Rosales donde le inmovilizaron los miembros y estuvo aproximadamente 12 días en observación médica, se le aplicaron tutores para salvar los miembros inferiores porque se le destrozó 4cm de hueso. A los 12 días se le diagnosticó gangrena en la región distal del pie izquierdo y le informaron que había poca posibilidad de salvar la misma porque estaba progresando el cuadro. Fue intervenido quirúrgicamente a 12 de noviembre de 1989 donde permaneció un día y medio ingresado; luego de 4 meses se empezó con el tratamiento en FUNTER donde le apadrinaron con las terapias psicológicas y protésica. El apadrinamiento fue hasta los 18 años de edad donde le brindaron prótesis en sistema exoesqueletico. A los 19 años tuvo una cirugía de remodelación del muñón porque había ruptura del tejido por lo que le fueron reducidos 4cm de la

superficie distal del hueso, lo ingresaron por aproximadamente 4 días. No refiere fecha exacta.

El Instituto Salvadoreño de Seguro Social le brindó la prótesis que era endoesqueletica.

El usuario refiere atrofia supracondilíá por uso de cincho tipo müller en la prótesis anterior. Actualmente usa su prótesis con un sistema de sujeción de manga neopreno que según él, se siente mejor desde 2003. El ya hizo uso de 10 prótesis en general.

Refiere también demasiado pistón entre cuenca muñón y para reducirlo hace uso de 7 medias de algodón.

2.7 EXAMEN FÍSICO

2.7.1 INSPECCIÓN GENERAL

Sensorio: Orientado en tiempo, espacio.

Postura del tronco: Normal

Deformidad: En la mano derecha presenta amputación a nivel de la articulación interfalángica distal del 2º, 3º y 4º dedos.

Condición de la piel: normal

2.7.2 SIMETRÍA

Altura de hombros: asimétrico

Nivel escapular: simétrico

Pliegues dorsales: simétrico

2.7.3 INSPECCIÓN DEL MUÑÓN

Nivel de amputación: 1/3 medio transtibial

Forma del muñón: cónico

Longitud del muñón ósea: 15cm

Longitud del muñón muscular: 16cm

Cicatriz: distal inferior y sana

Condición ósea del muñón: normal

2.7.4 PALPACIÓN

Tono: normal

Temperatura: normal

Elasticidad: normal

Textura: normal

Turgencia: normal

2.7.5 PERCUSIÓN

Sensibilidad: conservada

Neuromas: negativo

2.8 DIAGNÓSTICO

Amputación transtibial 1/3 medio extremidad izquierda

2.9 VALOR ARTICULAR

Miembro inferior derecho				Miembro inferior izquierdo			
región	Valores en grados		Normal	región	Valores en grados		Normal
cadera	Flex.	120°	120°	Cadera	Flex.	125°	120°
	Ext.	15°	15°		Ext.	15°	15°
	Abd.	45°	45°		Abd.	45°	45°
	Add.	15°	15°		Add.	15°	15°
	Rot.				Rot.		
	interna	30°	30°		interna	30°	30°
	externa	60°	60°		externa	55°	60°
rodilla	Flex.	130°	130°	Rodilla	Flex.	126°	130°
	Ext.	180°	180°		Ext.	180°	180°
tobillo	Flex.			Tobillo	Flex.		
	dorsal	25°	25°		dorsal	-	25°
	Flex.				Flex.		

	plantar	43°	45°		plantar	-	45°
Movimiento activo en ambas extremidades							

Tabla 1.

2.10 FUERZA MUSCULAR

Miembro inferior derecho y remanente del miembro inferior izquierdo presenta valores musculares normales.

2.11 PRUEBAS DE LOS LIGAMENTOS

Ligamientos	Extremidad derecho	Extremidad izquierdo
Cruzado anterior	Estable	Estable
Cruzado posterior	Estable	Estable
Colateral medial	Estable	Estable
Colateral lateral	Estable	Estable

Tabla 2.

2.12 PLAN PROTÉSICO

Prótesis tipo PTB

Cuenca en resina,

Cuenca blanda de pelite de 5mm (alta densidad),

Sistema modular

Pie articulado uniaxial,

Cosmética en EVA.

Suspensión con manga de neopreno

2.14 PRÓTESIS ANTERIOR

Deficiencias encontradas:

El usuario utilizó una prótesis tipo PTB en resina, cuenca blanda de pelite de 5mm, y sistema modular con suspensión de manga de neopreno con un pie articulado, usa 7 medias de algodón por el cambio volumétrico del muñón, aun así siente un ligero pistoneo durante la marcha, y que le incómoda haciendo sentirse inseguro. Pero sigue ocupar la misma prótesis, además siente ligera presión a nivel de la cabeza del peroné por el movimiento que se realiza entre muñón y cuenca. La prótesis pesa 4.9 libras y con una altura de 53cm desde el piso a área de presión del tendón que le hace alta por lo que la marcha realiza con una ligera inclinación del hombro izquierdo.

2.15 ANÁLISIS DE LA MARCHA CON LA PRÓTESIS NUEVA

Se pudo reducir en grande forma el uso de media, pasando a ocupar una media delgada, marcha sin pistoneo entre muñón cuenca, con altura simétrica al miembro contra lateral, la prótesis nueva tiene 3.8 libras de peso.

2.16 OBJETIVO DEL TRATAMIENTO

Brindarle una prótesis tipo PTB

Sistema modular, igualmente en resina.

Cuenca blanda de pelite de 5mm,

Darle la seguridad, comodidad al momento de ocupar la nueva prótesis e eliminando la discrepancia de altura.

Además reducir el uso excesivo de medias en muñón, así como el peso de la prótesis.

Cosmética en EVA para evitar.

Suspensión de manga de neopreno.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 AMPUTACIÓN

3.1.1 CONCEPTO

Amputación: Es la separación total o parcial de un miembro del resto del cuerpo. La amputación propiamente dicha, se realiza la sección a través del hueso y a la desarticulación cuando ésta se la hace a nivel de la articulación, donde están presentes los ligamentos y tendones.

Además una condición adquirida cuyo resultado es la pérdida de una extremidad o parte, cuya causa suele ser por trauma, enfermedad o una operación quirúrgica. Las deficiencias congénitas se producen cuando un bebé nace sin una o parte de la extremidad.

Las amputaciones pueden darse en los miembros superiores e inferiores; siendo la más frecuente la amputada del miembro inferior.

La técnica quirúrgica en la amputación de extremidad inferior a nivel de pierna en el sentido práctico se considera un buen muñón de amputación. Esta técnica describe la confección de los colgajos basada en estudio geométrico y no de cálculo simple, haciendo que el muñón de amputación sea ideal, homogéneo y que permita la aplicación correcta de una prótesis.

En base a la circunferencia del nivel de amputación y con la ayuda de un hilo, se hace el cálculo y se diseña gráficamente donde se incidirá en la piel. Dicho cálculo contempla la retracción de la piel y tejidos blandos, nivel de la osteotomía, sutura de

piel sin tensión. También evita la confección de un muñón excesivamente flácido. Además con las siguientes características:

- Técnica que permite infaliblemente buen muñón.
- Muñón que no duele.
- Muñón que no presenta deformidad.
- Muñón que permite una prótesis.

3.1.2 CRITERIOS PARA UNA AMPUTACIÓN

Son varios los aspectos que tienen que ser analizados para la realización de una amputación:

a) Salvar la vida.- Después de agotar los recursos clínicos, en la inminencia de riesgo de vida, principalmente por procesos sépticos, se tiene que optar por la conducta radical de la amputación, tratando de esa manera el foco primario y por ende la repercusión sistémica. También está indicada en procesos neoplásicos y en grandes aplastamientos.

b) Salvar el miembro.- Se deben agotar los recursos disponibles para la preservación de una extremidad o miembro, sin poner en riesgo la vida del paciente. No hay nada que pueda sustituir a una integridad anatómica.

c) Salvar la función.- Siempre debe existir el mejor criterio en cuanto a indicación de la amputación y el nivel de la misma. Cuanto más distal sea la amputación, mejor será la función.

3.2 INDICACIONES

Se trata de una intervención quirúrgica mutilante, por lo cual la indicación tiene que ser precisa.

Las principales indicaciones son:

- Por traumatismos externos e extensos.

Accidentes de trabajo, lesiones de guerra, accidente de transporte, etc.

- Por enfermedades.

Tumores malignos, problemas circulatorios (arteriosclerosis), Infecciones (osteomielitis), diabetes.

- Por deformación.

Deformaciones congénitas, adquiridas (por parálisis).



Imagen 1: 31 de octubre de 1989. Víctima de una explosión de un artefacto. (Elías Misael Alfaro).

3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE AMPUTACIÓN

3.3.1 SEGÚN LOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL COLGAJO

Colgajos cutáneos.

Colgajo cutáneo muscular.

Colgajos cutáneo musculoperiósticos.

Colgajos osteoplásticos.

3.3.2 SEGÚN LAS INCISIONES

Incisión circular

Incisión elíptica

Incisión ovalar – en raqueta

3.3.3 SEGÚN LOS PROCEDIMIENTOS EN COLGAJO

Único

Doble iguales

Doble desiguales

3.4 SEGÚN LOS MÉTODOS FUNDAMENTALES

3.4.1 AMPUTACIÓN CONVENCIONAL

Es el tipo de amputación que con más frecuencia se realiza, sigue los planos anatómicos y los secciona separadamente; de acuerdo al criterio personal, los cirujanos podrán adoptar el tipo de incisión y los procedimientos en colgajo, también variará la forma de incidir en el periostio, ésta podrá ser paraostal cuando se secciona a nivel del hueso o subperióstica, cuando se respeta el periostio del hueso seccionado e irá a cubrir el extremo del hueso seccionado y el canal medular que con el tiempo formará una masa útil para la plasticidad del muñón.

3.4.2 AMPUTACIÓN OSTEOMIOPLÁSTICA

En esta variante, se talla con sierras especiales, una lámina de hueso que irá a cubrir el canal medular, idealmente esta lámina tiene que ir adherida al periostio y a los segmentos musculares del colgajo. Algunos autores indican este procedimiento en pacientes en los que se colocará prótesis en el post operatorio inmediato, argumentando que el tejido esponjoso de la médula ósea despertará respuesta dolorosa a cualquier estímulo compresivo.

3.4.3 AMPUTACIÓN ABIERTA

Cualquiera diría que este tipo de amputación ya no se la realiza y más aún contando con antibióticos de amplio espectro que nos caracterizan en esta era, actualmente se realizan amputaciones transmetatársicas abiertas, principalmente en pacientes diabéticos con gangrena húmeda y también amputaciones más altas en infecciones severas por anaerobios.

3.5 INCIDENCIA DE AMPUTACIÓN

En un 90% de los caso son adquiridas y unilaterales.

En un 60% están comprometidos en el miembro inferior.

Con relación al género una diferencia de los hombres superan las mujeres de 3 contra 2 casos.

La incidencia es mayor a los jóvenes por trauma cuya causa por traumas de accidente de transito.

3.6 NIVELES DE AMPUTACIÓN

En amputaciones de la extremidad inferior se realizan en:

3.6.1 AMPUTACIÓN DEL ANTEPIÉ.

Amputación de Linsfrac.

Amputación de Chopart.

Amputación de Syme y Pirogoff.

3.6.2 AMPUTACIONES TRANSTIBIALES

Amputación del tercio (1/3) distal de la tibia.

Amputación del tercio (1/3) medio de la tibia.

Amputación del tercio (1/3) proximal de la tibia.

Desarticulación de rodilla (corresponde al segmento de pierna completo).

3.6.3 AMPUTACIONES TRANSFEMORAL

Amputación del tercio (1/3) distal del fémur.

Amputación del tercio (1/3) medio del fémur.

Amputación del tercio (1/3) proximal del fémur.

Pseudoexarticulación de fémur.

Desarticulación de cadera (corresponde al segmento total de muslo).

3.6.4 AMPUTACIONES ALTAS DE PELVIS

Amputación de una parte de la pelvis (hemipelvectomía).

Amputación de los dos iliacos y/o parte del sacrocoxis (hemicorporectomía).

3.7 EFECTOS COLATERALES

Exostosis (sobrecrecimiento) de extremo distal de hueso. Esto aparece con más frecuencia en los huesos largos como por ejemplo húmero, fémur, tibia y peroné.

Neuromas (muñón doloroso e extremos distal).

Sensación del miembro fantasma. Generalmente se da cuando la amputación es efectuada en la edad de adolescencia. En los niños este fenómeno desaparece muy rápido.

3.8 PROCESO DEREHABILITACIÓN PARA UN AMPUTADO

La rehabilitación se inicia al momento en que el cirujano decide la amputación y va hasta que el paciente recibe su prótesis definitiva para realizar las actividades de la vida diaria. Este proceso necesita de tres etapas indispensables:

3.8.1 ETAPA PRE- OPERATORIA

En este periodo es pertinente la valoración de la capacidad física del paciente. La situación psicosocial del sujeto es importante de cuidarla durante la preparación antes cirugía, además la el fisioterapeuta coordinará un plan de ejercicio en esta etapa para orientar a fortalecer la mitad superior del tronco e extremidad superior para facilitar a deambulaci3n con dispositivos auxiliares (muletas) en un lugar al otro; fortalecer la extremidad sana; ejercicios a miembro afecto para mantener los rangos articulares; mejorar la estabilidad de las articulaciones y que est3n conservado despu3s de la perdidas de parte de la extremidad.

3.8.2 ETAPA POS- OPERATORIA

El fin del tratamiento es:

- a) Prevenir contracturas.

Orientar la posici3n del usuario en la cama. Mantener la posici3n paralela en miembro afecto con el sano y con las articulaciones en extensi3n.

- b) Fortalecer las musculaturas remanentes.

Las contracciones isom3tricas y as3 que las heridas van sanando se realiza algunos ejercicios de resistencia progresiva para fortalecer la musculatura.

- c) Control de edemas en el mu3n3n.

Se debe usar una venda el3stica firmemente sobre el mu3n3n, y la t3cnica correcta de vendaje se debe ense3ar al paciente de manera que siga realizarla aun cuando no ocupa pr3tesis.

Sabemos que el mu3n3n ideal es aquel que presenta las caracter3sticas siguientes:

Libre de dolor, buen brazo de palanca, grado de movilidad, buena cicatrizaci3n, buena circulaci3n, turgencia normal, condici3n 3ptima muscular, capacidad de realizar movimientos, piel normal, resistente, capaz de suportar el peso, entre otros.

3.8.3 ETAPA PROTÉSICA

Generalmente se recomienda el uso de una prótesis temporal. Esto garantiza la bipedestación temprana del paciente y la marcha, estimulando la circulación sanguínea, control de movimientos, propiocepción y coordinaciones motivas al maneja su prótesis definitiva.

Para la elaboración de una prótesis no se juega únicamente de cierta habilidad o destreza al manejar con los diferentes tipos de materiales, no obstante si el conocimiento de la anatomía, la locomoción humana así como la biomecánica de un dispositivo.

3.9 PRINCIPIOS DE DISEÑO DE UNA CUENCA TRANSTIBIAL

- Una cuenca transtibial debe tener la forma triangular.
- Suportar el peso del cuerpo cómodamente. Ellas deben rectificarse con mayor realce en las zonas de tejido blando y que más toleran la presión.
- Las fuerzas deben aplicarse vertical al muñón, por una superficie de la cuenca que se aproxima a la horizontal.
- El contacto total entre de la cuenca y el extremo distal del muñón ayuda a descargar el peso, además participa en el buen retorno de la sangre, así como la prevención de edemas.

3.10 PROTESIS TRANSTIBIAL

Prótesis son aditamentos técnico ortopédico que sirven para remplazar las funciones así como la imagen normal de una extremidad amputada o parte de ella. Los componentes de una prótesis transtibial son el pie protésico, sistema modulara o un trozo de madera, y la cuenca. Las que se ocupan madera se le conocen como sistema convencional o exoesqueletica, y las que se ocupa sistema metálico se le conocen como sistema modular endoesquelectica. Cada elemento anteriormente referido ejerce un papel. La cuenca recibe el muñón, el tubo metálico o el bloque de madera transmite las fuerzas axiales, y el pie un elemento de apoyos sobre un plano horizontal conservando la estética de un pie anatómicamente permitiendo el

desarrollo de la marcha en diferentes superficies. Las cuencas han evolucionados tras el tiempo, además han se desarrollado cuatro tipos de cuencas.

3.11 ÁREAS DEL MUÑÓN QUE DEBEN SE DESCARGAR

Las áreas en el muñón que no toleran carga, son generalmente bordes y prominencias óseas.

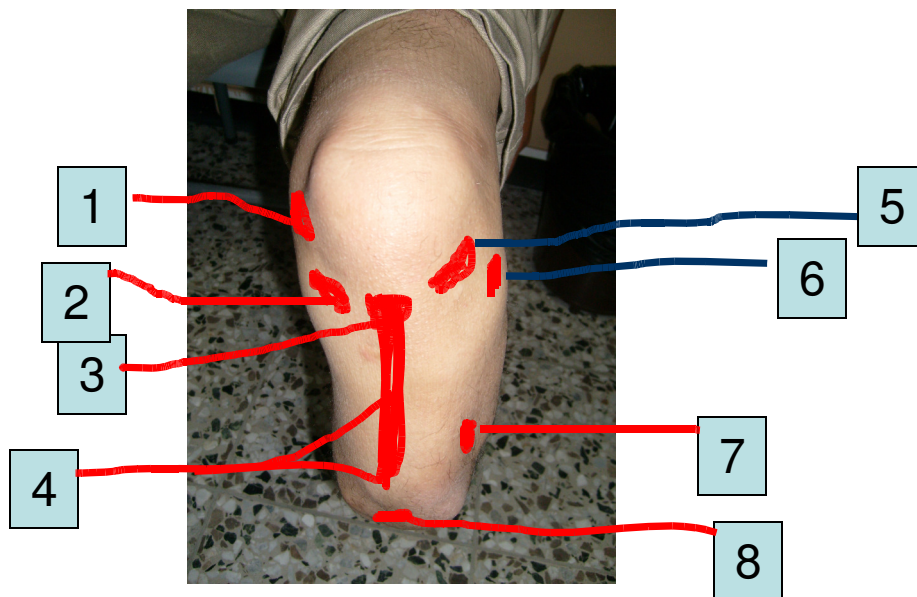


Imagen 2: zonas de descarga

1. Borde del cóndilo medial del fémur.
2. Tuberosidad medial de la tibia.
3. Tuberosidad anterior de la tibia.
4. Cresta anterior de la tibia.
5. Tuberosidad lateral de la tibia.
6. Cabeza del peroné.

7. Extremo distal del peroné.
8. Extremo distal de la tibia.

3.11.1 EL BORDE DEL CÓNDILO MEDIAL DEL FÉMUR

Este solo se puede sentir cuando la rodilla está en flexión, generalmente no molesta, ya que no sobresale. Debido a que las personas amputadas pasan más tiempo sentados, se debe considerar esta zona.

3.11.2 TUBEROSIDAD MEDIAL DE LA TIBIA

Es la menos prominente que la externa:

En algunos caso sin embargo se debe tomara en cuenta.

3.11.3 TUBEROSIDAD ANTERIOR DE LA TIBIA

Esta no se puede realizar presión al adaptar una cuenca porque es donde se insertan el tendón rotuliano.

3.11.4 CRESTA ANTERIOR DE LA TIBIA

El borde anterior de la tibia en una vista transversal tiene una sección triangular. Esta se debe descargar.

3.11.5 TUBEROSIDAD LATERAL DE LA TIBIA

Esta es sensible y notoriamente en casi todos los casos, y requiera de ser descargadas en casi todos los casos.

3.11.6 CABEZA DEL PERONÉ

Se debe descargar en todos los paciente amputados. Es tangible.

3.11.7 EXTREMO DISTAL DEL PERONÉ

De acuerdo con las técnicas de amputación y según la condición de las partes blandas del recubrimiento, la dirección de las cicatrices y los terminales nerviosos eventuales, este extremo del muñón no se puede ejercer presión.

3.11.8 EXTREMO DISTAL DE LA TIBIA

Igual a la anterior. Además la magnitud de la descarga se establecerá al tocar el muñón y evaluar los dolores, sensación eléctrica que produce en contacto. Siempre hay que descargar el borde medial – distal de la tibia. La magnitud de la carga o contacto depende de cada muñón de forma individual.

3.12 ÁREAS DEL MUÑÓN QUE PERMITEN PRESIÓN DE CARGA

Las áreas del muñón que permiten presión de descarga del peso corporal en la cuenca de la prótesis.

1. Superficie medial del cóndilo del fémur (Presión supracondilio).
2. Superficie medial y completa de la tibia.
3. Superficie lateral y supracondilio del fémur.
4. Tendón rotuliano.
5. Músculo gastronemios (en la superficie posterior).
6. Superficie interósea entre tibia e peroné.

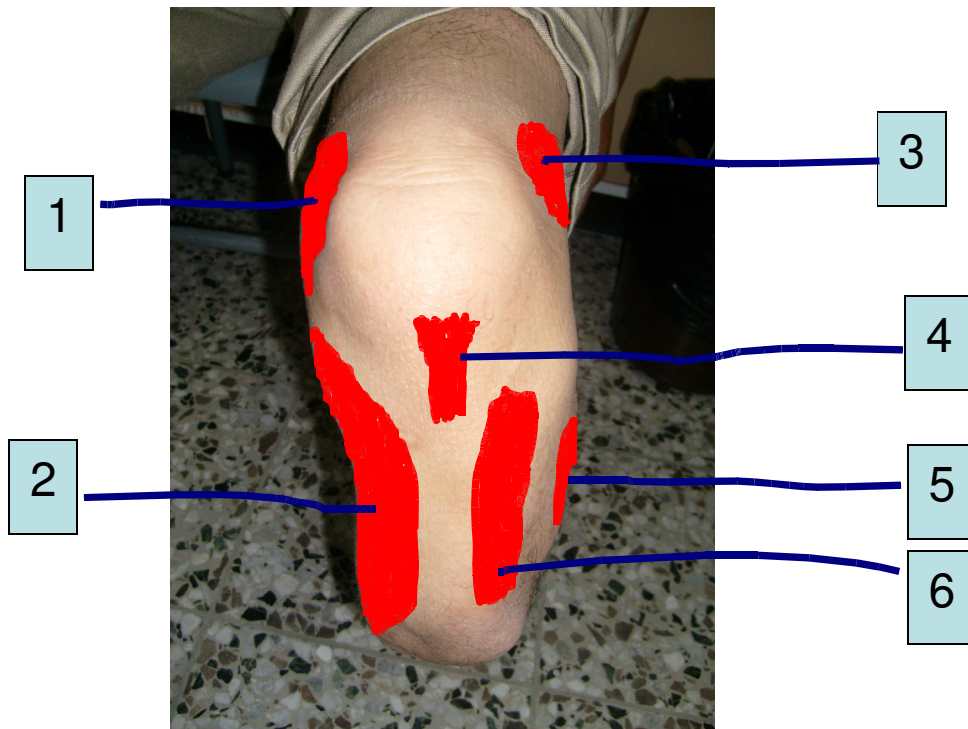


Imagen 3: Zonas de carga en el muñón.

3.12.1 SUPERFICIE MEDIAL DE CÓNDILO DEL FÉMUR (PRESIÓN SUPRACONDILEO)

Está en condición de soportar presiones laterales. No tiene la tarea de soportar carga, mas tiene la función de evitar movimiento lateral de la articulación anatómica (add – abd), las partes proximales sirven de anclaje de la cuenca.

3.12.2 SUPERFICIE MEDIAL Y COMPLETA DE LA TIBIA

Esta va hasta la parte inferior de la tibia cerca del final óseo.

3.12.3 SUPERFICIE LATERAL Y SUPRACONDILIO DEL FÉMUR

Esta sirve de contra apoyo de la medial, las tareas son semejantes mencionadas en el primer párrafo.

3.12.4 TENDÓN ROTULIANO

Suporta carga, pero no en su inserción En la prótesis P.T.B utiliza en su función de carga el tendón rotuliano. Esta presión produce un desplazamiento antero- posterior durante el estiramiento de la rodilla (la cuenca se desplaza hacia anterior).

3.12.5 MÚSCULO GASTRONEMIUS, SOLEUS Y LA REGIÓN POPLÍTEA (EN LA SUPERFICIE POSTERIOR)

Son áreas de apoyo (en el marco de las dimensiones fisiológicas).

3.12.6 SUPERFICIE INTERÓSEA ENTRE TIBIA Y PERONÉ

Sobre el tibial anterior y el músculo peroné, además debajo de la cabeza del peroné hasta 2cm proximal de extremo distal del muñón.

Las superficies de apoyo deben ser consideradas desde la toma de medida enyesada y deben ser reducidas por ser superficies musculares comprimibles en el modelo positivo.

La carga o descarga de las superficies mostradas representa el criterio de ajuste más importante de una cuenca de prótesis tibial.

Hay que buscar un equilibrio entre las partes del muñón que se descargan y las de apoyo. Un mayor contacto de la cuenca con el muñón repartirá las áreas de carga sobre una superficie mayor, evitando sobrepresiones puntuales (ejemplo. cuenca P.T.B.). Si bien las áreas óseas no aguantan presiones, tampoco hay que recargar de manera exagerada estas zonas. La comodidad de la cuenca ayudará en gran medida a la marcha del paciente.

La forma triangular de la cuenca de la prótesis que se describe frecuentemente (para evita la rotación del muñón en la cuenca) se conforma por si sola cuando se respetan los criterios de ajuste.

3.13 TIPOS DE PRÓTESIS POR DEBAJO DE LA RODILLA (PRÓTESIS CORTA)

3.13.1 PRÓTESIS PTB

La Prótesis PTB (Patela-Tendon-Bearing) según FOORT y RADCLIFFE fue el primer diseño de prótesis en lo cual se suprimieron las barras laterales y los apoyos a nivel del muslo. Con este tipo de prótesis se impusieron y establecieron nuevos criterios biomecánicos y funcionales de adaptación de cuencas.

La cuenca de la prótesis PTB sigue los criterios funcionales, es más alta medial y lateralmente que las cuencas convencionales. Su criterio esencial es la carga del tendón rotuliano. Para evitar deslizamientos en la fase de balanceo, la cuenca es fijada con una banda delgada en forma de ocho o circular, arriba de los cóndilos femorales o con una manga de la talla del usuario. La prótesis PTB fue la precursora de todas las prótesis subsiguientes por debajo de la rodilla.

El borde superior llega a la cara anterior a la mitad de la rotula. Lateralmente llega a la mitad de los cóndilos femoral, posterior baja hasta la región poplíteica para dejar libres las inserciones de los isquiotibiales. Además en este tipo de cuenca el muñón se apoya en la zona del tendón rotuliano, su contra apoyo región poplíteica (cara

posterior), superficie completa del muñón sobretodo en las partes blandas, descargando las prominencias óseas, y en la superficie anterior de la tibia.

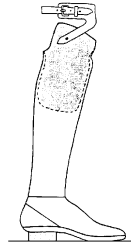


Imagen 4: prótesis PTB

CAPITULO IV

ELABORACIÓN DE LA PRÓTESIS

4.1 TOMA DE MEDIDAS.

En la toma de medidas se debe explicar al usuario el procedimiento así como las finalidades, esto es para que se facilite el proceso. Además para una buena empatía se debería antes de pedir a la usuaria haga un movimiento, nosotros como técnicos debemos demostrarlo, así como usando un lenguaje no técnico.

Así cumpliendo los procedimientos antes citados, se logra con éxito el nuestro objetivo, como llenaremos las expectativas de nuestra usuaria.

Tomar las medidas, sacar el negativo, así como completar con el proceso de elaboración del aparato se prepara los materiales, herramientas, y equipo de seguridad personal.

Se toman las medidas en el muñón (extremidad inferior izquierda) enyesando un orden en un solo tiempo visto que la cuenca es será tipo PTB. Son las medidas al miembro afecto:

1. Largo del muñón óseo
2. Largo del muñón
3. Altura tendón rotuliano al piso
4. A-P en el tendón rotuliano a área poplíteo.
5. M-L en los cóndilos femoral.

5. Tres medidas circunferenciales en el muñón a cada cuatro punto cinco centímetros (4.5cm) de largo.

Al miembro contra lateral se tomaran las medidas siguientes:

1. Circunferencia en el tercio distal en le segmento de pierna
2. Circunferencia en el tercio medio en le segmento de pierna
3. Circunferencia en tercio proximal en el segmento de pierna
4. Largo del pie
5. Altura desde el piso a los platos tibiales para asegurarse la altura.

También se tomaran los rangos articulares que presenta cada una de la articulación, así como los valores musculares en ambas extremidades inferiores para asegurar si el usuario cumple con los requisitos de usar una prótesis.

Tomadas las medidas en muñón, y el tipo de cuenca que se pretende elaborar (PTB) se hacen las marcas necesarias en las zonas que no toleran carga o presión (prominencias óseas y extremos dístales de los dos huesos) sobre la media de nylon ya puesta sobre el muñón, igualmente se coloca las lengüetas de aproximadamente cinco capas a seis en la cresta tibial (cara anterior de la tibia), en la tuberosidad lateral de la tibia, en la cabeza del peroné, así como el extremos distal de la tibia, sobre las mismas se coloca vaselina. En seguida se realiza la vendaje en solo un tiempo con el usuario sentado sobre la sillas y el muñón en una flexión de unos 30º para que se definan los cóndilos femorales, así como facilitar la presión en el tendón rotulianos y la contrapresión en el área poplítea en esta fase, dando un buen masaje para dejara marcada la impresión de una forma triangulara a la cuenca. Siempre dejar una buena capa de yeso para que no se fracture fácilmente.

Después de aproximadamente 20 minutos se retira el modelo negativo, así como la media de nylon.



Imagen 5: toma de medidas



Imagen 6: masaje en negativo



Imagen 7: modelo negativo en la vista longitudinal.

Terminado esto se cortan los pequeños exceso de yeso y se corrige caso sea necesario en el negativo, se coloca el tubo galvanizado internamente a la medida y se vacía el mismo modelo.



Imagen 8: vaciado del modelo negativo.

4.2 MODIFICACIÓN DEL POSITIVO PARA LA CUENCA DE PRUEBA PARA CHEQUEO

El modelo positivo es modificado según las medidas y dando la forma triangular de la cuenca liberando y presionando las áreas correspondientes, se deja un buen

acabado al modelo positivo para dejara una optima impresión en la cuenca de chequeo.

Hecho el proceso de plastificación (en gota) se hace el diseño y con ayuda de un sierra eléctrica oscilante se corta para posteriormente desbastar con la fresa, y felpa dándole un buen acabado para evitara partes contante a nivel proximal de la cuenca de prueba.



Imagen 9 y 10: corroborar las medidas



Imagen 11: desbastando el exceso de yeso



Imagen 12: molde preparado



Imagen 13: Plástico en el horno



Imagen 14: sacando el plástico



Imágenes 15, 16, y 17: imagen en el proceso de termo conformado en gota.



Imagen 18: modelo termo conformado

Imagen 19: Desbaste del la cuenca.

4.3 PRUEBA DE CHEQUEO

Se pide al usuario que se siente cómodamente y colocamos vaselina sobre el muñón. En una posición de flexión de la rodilla se introduce el muñón en la cuenca de prueba, con la ayuda de un pedestal a una altura deseada, orienta al usuario que cargue peso sobre la madera y que el se descargue el peso 50% a cada miembro para poder observar y tener la retroalimentación de parte del usuario si por acaso hay molestias (puntos de presión exagerados, así como si es demasiado flojo). Se marcan el área que merecen una modificación si fuera necesario y se toman en cuenta también algunas sugerencias de nuestro usuario.

Hecho el chequeo se vacía para la elaboración de la cuenca blanda así como la laminación de la cuenca.



Imagen 20: chequeo de cuenca sin apoyo



Imagen 21: vista anterior. Cuenca de chequeo apoyando.



Imagen 22: Vista sagital. Cuenca de chequeo apoyando



Imagen 23: Vista posterior apoyando

4.4 ELABORACIÓN DE LA CUENCA BLANDA

Con pelite de 5mm de grosor se elabora de la cuenca blanda siguiendo los pasos siguientes:

Se mide la parte distal del modelo positivo para elaborar el cojín removible. Se calienta a una temperatura y tiempo aceptable, se conforma ejerciendo presión para dando la forma distal del modelo positivo, conformada se recorta los bordes y se desbasta a cero. Se clava el cojín en la parte distal del modelo en referencia a la imagen 26. Con la medidas de positivo con un exceso de 4 cm dista y otros proximal se corta el pelite y se desbasta 1.5 cm de cada lado del corte en trapecio en caras opuestas para facilitar el pegue de las partes. Posteriormente se calienta el pelite ya pegado las partes, y moldease en el positivo ejerciendo presiones en la áreas correspondientes. En seguida se corta el exceso distal para que se pegue un cojín. Además se pegan otras partes para que se encuentre el espacio para dar los 5º flexión en la cuenca blanda que corresponderá de igual forma a la cuenca definitiva de resina. En la cuenca blanda se coloca así una parte de pelite en forma rectangular en el área poplítea desbastada a cero en las laterales y distal de este rectángulo para dar más confort y posibilidad de desbastar en caso que hay presión en la misma región al ocuparla.



Imagen 24: Pelite de 5mm para cuenca blanda.



Imagen 25: preparación del cojín removible.



Imagen 26: Cojín removible.



Imagen 27: Estructura externa de la cuenca blanda.



Imagen 28: cuenca blanda.

4.5 LAMINACIÓN DE LA CUENCA DEFINITIVA.

Revisado la succión y preparado el fieltro, dos bolsas de PVA tamaño 18 de diámetro, 230 cm de cuenca blanda de 10 cm de tamaño, 500 gramos de resina, 15 ml de catalizador, pigmento, 20 cm de fibra de vidrio, talco, cinta aislante, se procede el proceso en un orden:

Colocar un retazo de PVA en la parte distal sobre la cuenca blanda, y fijando con la cinta aislante, se humedece la primera bolsa de PVA con talco en el interior y se coloca suavemente, en seguida el se coloca el fieltro, tres medias, la fibra de vidrio en las áreas laterales y posterior a nivel proximal, en la parte distal juntos con la pirámide correctamente colocada y alineada, más tres capas de estockenet y se coloca la ultima bolsa de PVA húmeda (imagen 33). Se mezcla la resina con el pigmento, después de buen mezclado se adiciona el catalizador con medidas ya referidas, se mezcla y se pone suavemente en la ultima bolsas sobre el modelo. Enciende la succión y se hacen masaje para que se impregne bien (imágenes 34 y 35).

Debe estar con la succión encendida hasta que fragüe bien la resina sobre el material en un mínimo de tiempo de 30 minutos.



Imagen 29: planchar la Bolsa de PVA



Imagen 30: Resina, pigmento, catalizador.



Imagen 31: cosiendo el fieltro



Imagen 32 colocación de primera bolsa de PVA.



Imagen 33.

Imagen 34, 35: Laminado de la cuenca rígida de resina.

4.6 ALINEACIÓN DE BANCO

En la alineación de prótesis se toma en cuenta el pie articulado en este caso se ocupó una alza efectiva de 0.5cm. En la cuenca la línea de plomada en una vista anterior pasa en la rodilla 50% medial y otro 50% lateral. Y en el pie la plomada se proyecta entre el primero y segundo dedo. En la vista sagital la plomada se proyecta a 50% anterior y 50% posterior a nivel del tendón rotuliano, en el pie pasa 1cm anterior del tercio posterior.

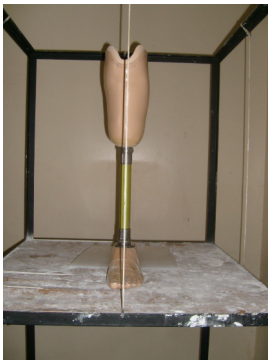


Imagen 36: vista anterior



Imagen 37: vista sagital

4.7 ELABORACIÓN DE LA COSMÉTICA

Para satisfacer la cuestión estética del usuario y segundo una breve conversación donde refería de la desventaja que se deparó con la cosmética de espuma durante el tiempo que la ocupa, se elaboró con base al material de EVA de 12 mm de grosor para evitar el ruido cuando choca con superficies duras así como romper el pantalón. Se preparó dos piezas de 40 cm x 28 cm, una de 32 cm x 22 cm, pega, y un pliegue de pelite de 3 mm de 50 cm x 50 cm para la capa externa que es de color de la piel, así como de la cuenca en resina.

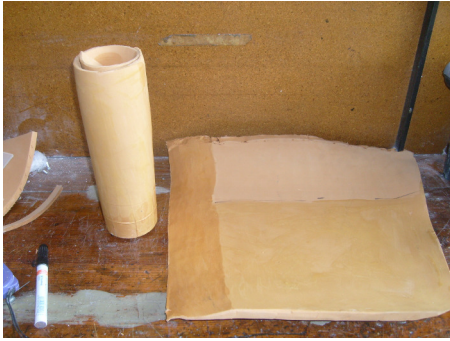


Imagen 38: Eva de 12mm



Imagen 39: primero anillo



Figura 40: segundo anillo



Imagen 41: dando la forma



Imagen 42: ya con la forma anatómica

4.8 ALINEACIÓN ESTÁTICA

En este momento el usuario en bipedestación debe distribuir su peso en ambas piernas en 50% cada, donde la suma de todas las fuerzas y momentos sobre una superficie de apoyo será cero. La relación de la cuenca muñón y los componentes de la prótesis no provocan ninguno momento de:

Volteo (M-L), flexión, rotación, torsión que no serán compensadas por fuerza contraria de igual magnitud.

Además se observa la altura de la prótesis chequeando los hombros, agujeros sacros, espina iliaca antero superior, etc.

Se noto una inclinación del hombro izquierdo (viciosa o postural) durante la marcha en la vista antero-posterior.

4.9 ALINEACIÓN DINÁMICA

En esta alineación no se hizo ninguno cambio de la anterior ya hecha. En una vista antero-posterior, durante la marcha el usuario presenta en la fase de balanceo una

actitud del antepié rotado externo e el talón con tendencia de golpear la pierna contra lateral. Además la postura del hombro izquierdo ligeramente bajo.

Por la diferencia del los pies articulados que ocupo y el nuevo. Anterior con una pieza preformada media, y el nuevo solo con un tope plantar. Refiere él que al subir la una rampa el anterior (pié) no le siente dificultad, en este ultimo siente que hay un tope anterior más duro, pero no lo impide.



Imagen 43: Pie tiende golpear la pierna contra lateral

4.10 CUIDADOS DE LA PRÓTESIS.

4.10.1 LA CUENCA BLANDA

Se debe lavar con cuidado a diario con agua limpia y utilizando jabón neutro. Asegurarse siempre que lava que no quede jabón dentro del cuenca blanda, porque esto puede causar problemas de irritación en la piel. Además cuando se ha gastado la cuenca blanda por uso es necesario reemplazarlo.

4.10.2 PRÓTESIS

Los aditamentos mecánicos requieren de mantenimiento y un cierto cuidado. El uso del mismo hace que se deteriore, necesitando así de cambios de nuevas partes. No asolear la prótesis. Limpiar con un trapo húmedo y jabón neutro. La manga de neopreno debe mantener siempre limpia, evitar mojar el pie.

Es necesario que el usuario reciba un chequeo clínico al mínimo una vez al año para que no existan problemas cualquier cambio así como la perdida de peso, y que la prótesis cumpla su propósito.

CAPÍTULO V

COSTOS DE LA PRÓTESIS

5.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA PARA PRÓTESIS

Materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad utilizada	Costo en dólar
Venda de yeso de 4"	Unidad	\$2.40	4 unidades	\$9.60
Yeso calcinado	50 libras	\$13.20	15 libras	\$3.79
Fibra de vidrio	yarda	\$3.00	1/8 yarda	\$0.38
Media	1 par	\$1.00	1 par	\$0.50
Resina poliéster con	Galón	\$20.60	500gr	\$3.60

Catalizador				
Filtro blanco	yarda	\$3.00	12cmx12cm	\$0.85
Pelite de 3mm	1 Pliego	\$92.50	50cmx40cm	\$41.30
Pelite de 5mm	1 Pliego	\$45.30	85cmx42cm	\$13.01
Stecknet poliéster de 10cm	Metro	\$3.00	230cm	\$7.30
Bolsa de PVA	4 bolsa	\$5.00	2 bolsas	\$10.00
EVA 12mm	1 Retazo	\$10.00	1/4	\$2.50
Componente transtibial	kit	\$170.00	kit	\$170.00
Pie articulado	unidad	\$90.00	unidad	\$90.00
Plástico de 10mm	Unidad	\$60.00	unidad	\$60.00
Manga de neopreno	unidad	\$45.00	unidad	\$45.00
Total				\$457.83

Tabla 3.

5.2 COSTO DE FABRICACIÓN

Materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad utilizada	Costo en dólar
Tirro de 2"	Rollo	\$2.00	1/2	\$1.00
Cedazo fino	yarda	\$3.20	1/5yarda	\$0.64
Cinta aislante	Rollo	\$0.75	1 rollo	\$0.75
Cedazo grueso	Yarda	\$2.30	1/5 yarda	\$0.46
Tubo galvanizado de 1/2 "	metro	\$3.70	1 metro	\$3.70
Vaselina sólida	Libra	\$2.82	1/10	\$0.29
Talco simple	libra	\$1.02	1/10	\$0.10
Colorante en polvo	Libra	\$3.20	1/10	\$0.32
Pega de contacto	Galón	\$23.40	6 onza	\$0.90
Lija gruesa (100)	pliegue	\$1.10	1/4	\$0.30
Lija fina (320)	pliegue	\$0.90	1/4	\$0.20
Total				\$8.66

Tabla 4.

5.3 COSTO DE MANO DE OBRA

Salario del técnico: \$500.00

Horas hombre efectivo: 160 horas

Costo por horas efectivo de fabricación: \$3.13

Horas efectivo de fabricación: 40 horas

Costo de mano de obra: $\$6.00 \times 40 \text{ horas} = \125.20

5.4 COSTOS INDIRECTOS

Costo indirecto = 100% de costo de mano de obra

$\$125.20 \times 1 = \125.20

5.5 COSTO TOTAL

COSTO DIRECTOS	
Costos de material	\$457.83
Costos de fabricación	\$8.66
Mano de obra	\$125.20
COSTOS INDIRECTOS	
Costo indirecto	\$125.20
Total	\$716.89

Tabla 5.

CAPITULO VI

CASO KAFO

6.1 HISTORIA CLÍNICA

6.1.1 DATOS PERSONALES

Nombre: Edith Maritza Linares Orellana

Genero: Femenino

Fecha de nacimiento 24 de diciembre de 1974

Edad: 33 años

Residencia: Colonia Álamos, calle Pancho Lara, Casa#3-B El Congo, Santa Ana.

Ocupación: Estudiante

Teléfono: 73807687 / 72083402

Estado civil: Soltera

Peso: 132 lb.

6.1.2 DIAGNÓSTICO

Monoparesia del miembro inferior derecho "Secuela de Poliomieltis".

6.1.3 PRESENTE ENFERMEDAD

Usuario refiere haber completado con el calendario de vacuna a tiempo, aproximadamente al año con 4 meses de vida presentó un cuadro febril y se le

llevaron a un médico que le prescribió tratamiento no diagnóstico aun poliomielitis, una semana después fue llevada al hospital San Juan de Dios donde le diagnosticaron la Poliomielitis y así es ingresada.

Después de recupera de la enfermedad, ya con su secuela le refieren fisioterapia. A los 4 años de edad se le fue prescrito el aparato ortopédico con una compensación de la extremidad afecta derecha para evitar posible deformación en la columna y ayudar a mantener el miembro en posición normal. Esta la ocupo durante 3 años, para dejar de usarla a los 7 años de edad debido las condiciones económicas sociales de la familia, pasando así ocupar muletas para su ambulación.

Con sus aproximados 11 años de edad la institución Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos, elaboró una órtesis, además la fisioterapia le fue brindada hasta los 13 años de edad.

Ha hecho uso de 8 órtesis de diferentes diseños entre KAFO con apoyo isquiático, articulación del tobillo bloqueado, otro aparato sin asiento isquiático, entre ellos este ultimo que le han ayudado bastante y sigue ocupando con mismo diseño. Dichos aditamentos se deterioraran con el uso durante en que la edad progresa, y por otro aspecto el terreno donde vive fue irregular lo que hace con que la vida útil o activa de los materiales en los aparatos no cumplan en tiempo requerido.

6.1.4 ANTECEDENTES PERSONALES

No contributorio

6.1.5 ANTECEDENTES FAMILIARES

No contributorio

6.1.6 ANTECEDENTES HEREDITARIOS

No contributorio

6.1.7 ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS Y GEOGRÁFICOS

Estudiante universitaria, dependiente de su tía, viviendo en zona rural.

6.2 EXAMEN FÍSICO

Se notificó una monoparesia del miembro inferior derecho, concomitantemente flacidez de misma extremidad con un acortamiento de 5 cm, genu valgo de 20°, recurvatum de 30°. Sometido a cargas axiales, y varo del tobillo.

6.2.1 LONGITUD DE LA EXTREMIDAD INFERIOR

Referencia para la medición de la discrepancia en la extremidad inferior		
E. i. antero superior hasta base del maléolo interno	M. i. derecho	75.5 cm
E. i. antero superior hasta base del maléolo interno	M. i. izquierdo	80.5 cm

Tabla 6.

6.2.2 LONGITUD DEL PIE

Extremidad inferior	Medida en centímetros
Pie Derecho	18 cm
Pie izquierdo	23 cm

Tabla 7.

6.2.3 ATROFIA MUSCULAR, MIEMBROS INFERIORES

Extremidad inferior	Medida en centímetro				
	20 cm craneal	10 cm craneal	rodilla	10 cm caudal	20 cm caudal
Derecha	42.5 cm	33 cm		26 cm	20.5 cm
Izquierda	53.5 cm	45 cm		38.5 cm	25 cm
Medida tomada en decúbito supino					

Tabla 8.

6.2.4 VALOR MUSCULAR

Miembro inferior derecho				Miembro inferior izquierdo			
Región	Mov.	grados	Normal	región	Mov.	grados	Normal

cadera	Flex	1	5	Cadera	Flex	5	5
	Ext	1	5		Ext	5	5
	Abd	2	5		Abd	5	5
	Add	1	5		Add	5	5
	Rot.	1	5		Rot.	5	5
	interna				interna		
	Rot.	1	5	Rot	5	5	
	externa			externa			
rodilla	Flex.	1	5	Rodilla	Flex.	5	5
	Ext.	1	5		Ext	5	5
tobillo	Flex.	5	5	Tobillo	Flex.	5	5
	dorsal				dorsal		
	Flex.	4	5		Flex.	5	5
	plantar			plantar			

Tabla 9.

6.2.5 RANGO ARTICULAR

Miembro inferior derecho				Miembro inferior izquierdo			
región	mov.	grados	normal	región	mov.	grados	normal
Cadera	Flex.	110°	120°	Cadera	Flex.	110°	120°
	Ext.	15°	15°		Ext.	15	15°
	Abd,	45°	45°		Abd.	45°	45°
	Add.	15°	15°		Add.	15°	15°
	Rot.				Rot.		
	interna	30°	30°		interna	30	30°
	Rot.			Rot.			
	externa	55°	60°	externa	50°	60°	
rodilla	Flex.	110°	130°	Rodilla	Flex.	120°	130°
	Ext.	-20°	180°		Ext.	180°	180°
tobillo	Flex.			Tobillo	Flex.		
	dorsal	20°	25°		dorsal	15°	25°
	Flex.				Flex.		
	plantar	25°	45°	plantar	40°	45°	
Híperextensión de rodilla de 30°, valgo de 20°, y pie varo bajo carga							

Tabla 10.

6.2.6 LIGAMENTOS

Ligamientos	Extremidad derecho	Extremidad izquierdo
Cruzado anterior	Estable	Estable
Cruzado posterior	Estable	Estable
Colateral medial	Inestable	Estable
Colateral lateral	Estable	Estable

Tabla 11.

En el pie derecho, presenta un varo de tobillo y cavo del pie con queratosis en la zona del calcáneo.

6.3 ANÁLISIS DE LA MONOPARESIA



Imagen 44



Imagen 45



Imagen 46

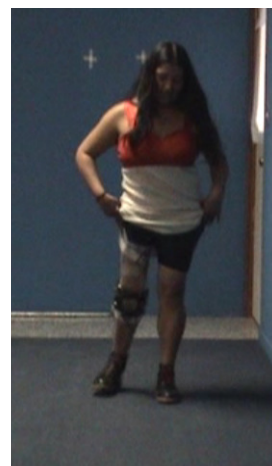


Imagen 47

A los 14 meses (antes de la poliomielitis figura 44), a los 4, 13, y 34 años de edad (con la secuela de la poliomielitis imagenes 44, 45 y 46).

6.3.1 MARCHA SIN ÓRTESIS

En una vista antero posterior, presenta la marcha claudicación e inclinación de la pelvis, con un valgo de rodilla de 20 grados (figura 48 y 49).

En la vista sagital en la misma fase se nota una híper laxitud de la rodilla de dicha extremidad de aproximadamente de 30 grados bajo carga (figura 50),

Además una asimetría de las extremidades inferior, varo del tobillo y pie cavo en la fase de apoyo en la vista posterior sin zapato y media.

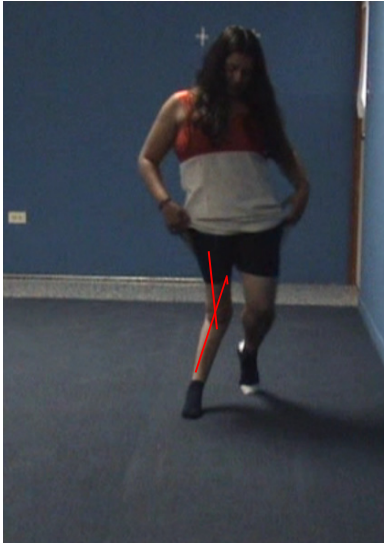


Imagen 48 Vista anterior.

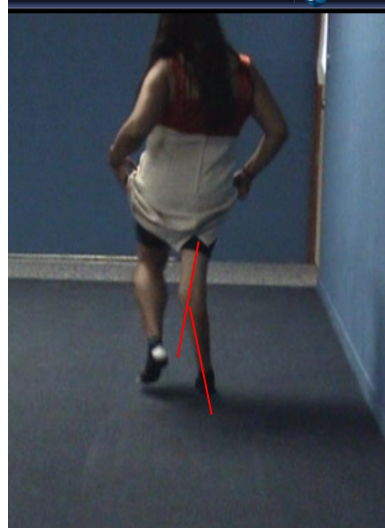


Imagen 49 vista Posterior.



Imagen 50 Vista sagital.

6.3.2 ANÁLISIS CON LA ÓRTESIS ANTERIOR

La marcha claudicante es obvia, igual a la inclinación de la pelvis debida a la que el aparato que ocupa es ligeramente corto, y la pared lateral sin respaldo suficiente en el mismo lado esto es posible en la vista anterior y posterior. La cadera no encuentra el respaldo suficiente para el control medio lateral. Además con esta órtesis se nota de cierta forma las correcciones de las deformaciones que presentaba sin aparato en la rodilla, pero haciendo uso de una rodillera (figuras 51 y 52).



Imagen 51 vista anterior.

Claudicación e inclinación del tronco.



Imagen 52 vista posterior. Inclinación de la pelvis.

6.3.4 ANÁLISIS CON LA NUEVA ÓRTESIS

Se ha reducido la asimetría de la extremidad afecta (derecha) compensado 4cm, corregido 21° de valgo de rodilla, y la rodilla neutralizada a 180°, de igual forma se eliminó la rodillera

6.4 PLAN ORTÉSICO

Órtesis larga que involucre las articulaciones de rodilla, tobillo y pie “KAFO”.

Los segmentos de muslo, pierna y pie moldeado con polipropileno incoloro con sujeción de velcro.

Un par de barras metálicas con articulación de rodilla de eje retrasado con candados y moldeadas sobre el polipropileno.

Alza de compensación de 4cm para equiparar la diferencia de longitud de miembro.

Pared medial del segmento de pierna ligeramente alta para corregir a un cierto grado el valgo de rodilla, y un cierre anterior a nivel proximal a la rodilla sirviendo de apoyo sustituyendo así la rodillera.

Articulación mecánica del tobillo tipo Oklahoma para asistir la dorsiflexión.

6.5 OBJETIVO DEL TRATAMIENTO

Proporcionar una órtesis liviana, segura y estable en la fase de la marcha, bipedestación así como al sentarse.

Mantener la articulación de la rodilla con un soporte posterior que le ayude a controlar la articulación para que no siga en recurvatum, un apoyo anterior para estabilizar la rodilla

Evitar la progresión de las deformidades en genu valgo con la implementación de una pared media ligeramente más alta.

Brindar un soporte medio lateral en el aparato desde la cadera hasta al pie.

Satisfacer las expectativas de la usuaria para su integración a sus labores.

CAPÍTULO VII

MARCO TEÓRICO

7. POLIOMIELITIS

7.1 CONCEPTO

Es un trastorno causado por una infección viral, en la cual el virus infecta los nervios, esto puede llevar a parálisis temporal en los casos más graves llegan a parálisis permanente hasta la muerte. Este proceso viral produce una infección a las neuronas motoras inferiores capaces de desarrollar parálisis flácida permanente (aguda).

7.2 ETIOLOGIA

La enfermedad causada por un virus de tipo poliovirus también llamado por parálisis infantil por la enfermedad afectara generalmente a los niños entre 5 a 10 años. El poliovirus se desarrolla en ambientes templadas y zonas menos fría con más facilidad. Descritas por primera vez por Alemán Jacob Heine en 1840.

Genéricamente Poliovirus es el nombre que se atribuye en los tres tipos de virus que son: Brunhilde (tipo I), Lansing (tipo II) y Leon (tipo III). El virus más frecuente es el tipo I siendo este el responsable de las epidemias, y el tipo III es lo más raro. Las personas que son inmunizadas por un tipo de virus no estarán protegidas por los demás.

7.3 TRANSMISIÓN DEL VIRUS DE LA POLIOMIELITIS

La transmisión es de persona infectada a persona sana viceversa en contacto directo con las secreciones infectadas de las nasofaríngeas, bocal o por heces también infectadas.

De igual modo el agua, los alimentos contaminados por el vector con las manos sucias, las personas no vacunadas o que no cumplieran correctamente con el calendario de vacunación contras el virus, pueden ser vulnerables a la poliomielitis en un viaje a países en que la higiene y salubridad es deficiente.

7.4 DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD (Incubación)

El virus entra por la vía bucal o nasal, se multiplica en la faringe y en el trato intestinal donde es absorbido e diseminado a través del sistema cardiovascular y linfático. El virus llega a las células medula espinal, y al tronco del encéfalo para aparecieren los primeros signos y síntomas. Este periodo que dura de 5 a 35 días a un promedio de aproximadamente entre 7 a 14 días (incubación).¹

La virulencia a estos pacientes es desde 7 a 10 días antes y después del inicio de los primero signos e síntomas. Y potencialmente agresivos o contagiosos tanto cuando los virus están en la Nasofaringe o en las heces. La persistencia de los virus en la nasofaringe es de aproximadamente 7 días después de inicio de la enfermedad y son excretados por varias semanas y a las veces meses.

7.5 TIPOS DE POLIOMIELITIS

Clínicamente existen tres tipos de poliovirus, clasificando así según sus grados de afección o virulencia:

7.5.1 POLIOMIELITIS ASINTOMÁTICO

Es la más frecuente y se produce en el 90% a 95% de los casos, generalmente es asintomático o mínimos.

7.5.2 POLIOMIELITIS ABORTIVA

Son infección de 4% a 8% de los caso generales de la poliomieltis, caracterizado por ser la enfermedad menor en numero y casos con fiebre, debilidad, sin afección neurológica (síntoma neurológica) presentado tres formas: la respiratoria (dolor al tragar “odinofalgia”), la digestiva (nauseas y vómitos, dolor abdominal estreñimiento) y la forma similar a la Gripe.

7.5.3 POLIOMIELITIS PARALÍTICA

Es las poliomieltis más grave, produce de 0,1 a 1% de los que manifiestan la irritación meníngea y siguiendo la parálisis flácida. Y se subdividiendo en 4 fases:

¹ Pagina web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Poliomieltis>

Fase prodrómica: Duración 48 horas. El paciente presenta síntomas generales como cefalea, astenia general y dolor muscular generalizado.

Fase aguda: Duración aproximado de unos 60 días, con un cuadro de cefalea, fiebre, rigidez de cuello, espasmo y dolor a la palpación muscular.

Fase de recuperación: Duración de hasta 2 años. Aproximadamente 1/3 de los pacientes alcanzaran una recuperación satisfactoria.

Fase de parálisis residual: En esta última, aparecen la deformidad paralítica dejando secuelas como el desequilibrio, atrofia, contractura muscular. En la infancia el retraso del crecimiento longitudinal de los huesos de la extremidad se afectan.

7.6 SIGNOS Y SÍNTOMAS

El cuadro principal es el compromiso de la neurona motora inferior, ahí que se presenta parálisis flácida, atrofia, arreflexia y asimetría de extremidad.

En estos casos se conserva la sensibilidad, así como la función de los esfínteres con una excepción en algunos de los casos en el periodo agudo. La relación entre gravedad e extensión de la enfermedad y compromiso funcional es directamente proporcional: Es decir cuanto mayor sea la gravedad e extensión de la enfermedad en sus primeras semanas, mayor será el compromiso funcional del sujeto.

7.7 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la enfermedad de la poliomielitis incluirá para confirmara los resultados los siguientes:

Cultivos de las secreciones nasofaríngeas, orina y heces en un periodo entre 7 al 14 día después del aparición de la enfermedad.

Punción lumbar: Se coloca una aguja especial en la parte baja de la espalda, en el interior del conducto raquídeo. Para extraer una pequeña cantidad de líquido cefalorraquídeo y enviarla al laboratorio para comprobar la existencia de la infección.

Antecedentes de que el niño no recibió la vacuna contra el virus o que no completó las series de vacunas contra dicha enfermedad.

7.8 INCIDENCIA

La poliomielitis se presenta en pocas regiones a nivel mundial, ya que es una de las preocupaciones de la Organización Mundial de Salud y los gobiernos su erradicación en muchos países. Además existen algunos países en el mundo donde la polio es ampliamente diseminada. Climáticamente la enfermedad es más común en el verano y el otoño.

Entre los años 1840 y 1950, la poliomielitis fue considerada como una epidemia mundial, pero con los avances de las ciencias medicas al se desarrollar las vacunas contra la poliomielitis se ha reducido considerablemente la incidencia a nivel mundial. Las epidemias todavía ocurren en los países desarrollados generalmente en grupos que no han sido vacunados, a menudo después de un viaje reciente a una región donde la enfermedad es común. Gracias a la campaña masiva de erradicación global durante los últimos 20 años, para que al final del año 2005 la poliomielitis se presentaba sólo en cuatro países: Nigeria, India, Pakistán y Afganistán.

La enfermedad es frecuente en niños cuyas edades oscilan entre 4 a 9 años (edad vulnerable), pero puede darse incluso en adultos, siendo la afección de los últimos más severa.

La poliomielitis con relación al género afecta más a los niños que a las niñas, y ataca más a las extremidades inferiores que las superiores o en el tronco.

Los factores de riesgo que influyen de grande manera sobre la predisposición a la enfermedad la gestación, amigdalectomía, déficit de inmunidad, entre otros

7.9 TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN

Generalmente la poliomielitis no tiene cura por se una enfermedad viral, las entidades sanitarias y los gobiernos optan por la prevención como métodos de evitara la proliferación del virus. En caso de un caso de poliomielitis se controlan con un tratamiento sintomático.

Las vacunas contra el poliovirus ha sido para la poliomielitis un de los medio más practico. Ya que el tratamiento de la enfermedad o de sus secuelas (paresia o monoparesia) no siempre tienen un buen pronóstico. Las medidas de divulgación de los peligros que causan y el déficit higiene en la manipulación de alimentos que

pueden ser vectores del poliovirus o en las sustancias fecales, deben de ser de responsabilidad de todos para que la lucha contra este mal se venza.

Es importante subraya la medidas de higiene individual, colectivo y casero para que la efectividad de un mundo sin poliomielitis sea una realidad. Otra de la forma fácil de irradicara es el cumplimiento del calendario de vacuna en la niñez.

La vacunación contra el virus de la poliomielitis tiene dos tipos de administración que son: Oral que generalmente a nivel universal se emplea para actividades de vacunación rutinaria conocida de Sabin, y la inyectable o parenteral que algunas veces sustituye la ora en los caso de individuo inmuno deprimidos la llamada de Salk. La efectividad de la vacuna del contra la poliomielitis es de 90%.

La vacuna de Salk (inyectable) se introdujo en 1955 y en 1961 la vacuna de Sabin (oral), son preparaciones elaboradas con organismos vivos inactivos y administrada por dos vía (oral o inyectable) que se fueran implementada. La vacuna por vía oral contra la poliomielitis es considerada es más eficiente que la otra por ser de fácil administración e manipulación por parte de la sociedad. Pero previene de manera efectiva el virus de la poliomielitis.

7.10 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Es en el período de las secuelas donde la cirugía ortopédica puede jugar un rol de mayor apoyo al tratamiento de la poliomielitis, visto que es el período de la presencia de deformidades físicas. La quirúrgica se indica para alinear una extremidad con el fin de adaptarle una órtesis para poder caminar, ofreciéndole a la extremidad una mejor estética corporal, alcanzando que sea lo más funcional y para igualar la longitud de dicha extremidad. El tratamiento quirúrgico puede ir desde sencillas intervenciones hasta los más complejos procedimientos que posteriormente necesitan largos períodos de inmovilización y rehabilitación.

7.11 SINDROME POSPOLIOMIELITIS

7.11.1 CONCEPTO

El síndrome pospoliomielitis es una afección que ataca a las víctimas de la poliomielitis. Aproximadamente del 20 al 40% de los individuos que se salvan de la poliomielitis posteriormente lo desarrollan. El inicio puede suceder en cualquier instante de 10 años a los 40 años más tarde de un ataque inicial poliomiélfítico. Puede desarrollarse paulatinamente hasta por 10 años.

7.11.2 CAUSAS

La principal causa se desconoce. Esta no se debe a un avance renovado de la infección original poliomiélfítica. Por tanto, el daño en las células nerviosas y musculares causado por la infección poliomiélfítica a extendido plazo puede favorecer a su desarrollo.

7.11.3 FACTORES DE RIESGO

El factor de riesgo más notable que aumenta las posibilidades para contraer el síndrome post poliomielitis es un ataque anterior de poliomielitis.

7.11.4 SÍNTOMAS

El cuadro puede seguirse de:

1. Fatiga.
2. Debilidad muscular progresiva.
3. Atrofia muscular.
4. Espasmos musculares.
5. Artralgia y/o Mialgia.
6. Deformidades óseas, tales como la escoliosis.
7. Dificultad para tragar, disnea o dormir.
8. Intolerancia al calor o al frío.

7.12.5 DIAGNÓSTICO

La anamnesis se apoyará de sus síntomas y historial médico, y le practicará una exploración neuromuscular. El síndrome puede ser delicado de diagnosticar ya que los síntomas aparecen y desaparecen lo que hace que se confunden con los de otras enfermedades.

Generalmente, se hacen los exámenes de una electromiografía, para medir la acción eléctrica en los músculos afectados. También pueden incluir las resonancia magnética (examen que utiliza ondas magnéticas para tomar placas de la estructura interna del cuerpo), Biopsia muscular (la toma de una muestra de tejido muscular para su análisis), punción lumbar (inserción de una aguja entre el espacio intervertebral generalmente entre la L3 a L4 o L4 a L5 para extraer líquido cefalorraquídeo para su análisis).

7.12.6 TRATAMIENTO

El tratamiento se enfoca en controlar los síntomas. Los objetivos del tratamiento son:

1. Prevenir el uso excesivo de los músculos débiles.
2. Prevenir el desuso, la atrofia y la debilidad.
3. Proteger las articulaciones que quedan vulnerables a causa de la debilidad muscular.
4. Optimizar la función.
5. Disminuir la incomodidad.

El tratamiento puede incluir:

1. Terapia Física.
2. Terapia Ocupacional.
3. Aparatos de ayuda.
4. Pérdida de peso, si es que hay sobrepeso.
5. Medicamentos para aliviar los espasmos y dolores musculares.

6. Ocasionalmente, cirugía para corregir las deformidades que interfieran con la función.

7.12.7 PREVENCIÓN

No existen pautas para prevenir el síndrome pospoliomielitis. Sin embargo, los sobrevivientes de la poliomielitis que se mantienen en buen estado físico probablemente se encuentran bajo menos riesgos.

7.12.8 TRATAMIENTO ORTÉSICO

Las órtesis son mecanismos técnico-ortopédicos auxiliares y terapéuticos que sirven para reconstruir, sustituir o corregir las funciones dañadas o perdidas del aparato locomotor.

Es importante señalar que las patologías que afectan los sistemas músculos esqueléticos, en la extremidad inferior las alteraciones generalmente son visibles en la marcha y principalmente en la fase apoyo. Porque en esta fase las fuerzas axiales (gravedad) están en dirección al piso y hay mayor duración comparado al de balanceo.

El técnico ortopeda hace uso de su habilidades y destreza para elaborar el aditamento que se adapte y ajuste según los aspecto biomecánicos conociendo la anatomía del paciente, así como la prescripción del médico, y satisfacer las expectativas del usuario. Además El diseño y fabricación de una órtesis para la extremidad inferior no debe orientarse solamente por el estado de la deformidad. Una deformación estructural o funcional de la pierna debe de verse más bien como una parte global. Deben tenerse en cuenta como metas, las relaciones estáticas y dinámicas normales y sanas de la cadera, la rodilla, las articulaciones tibiotarsiana y subastragalina. Si no se considera prioritariamente esta meta, una órtesis puede llegar a constituirse en un cuerpo extraño, que más bien agrava la deformidad en vez de aliviarla.

Los mecanismos de acción según los principios biomecánicos y neurofisiológicos nos dicen lo siguiente:

1. Biomecánico: Las diferentes formas que una órtesis puede modificar el sistema de momento así como las fuerzas externas al actúa sobre una

articulación de la siguiente forma: Reducir las fuerzas de cizallamiento, restringir la rotación, controlando la alineación de acción de las fuerzas de reacción al piso y reduciendo las cargas axiales.

2. Neurofisiológicos: Simplifica la función de control de postura y reduce el grado de libertad de la articulación del tobillo así como del pie. Realinea y proporciona una postura adecuada a la extremidad, garantiendo así respuesta correcta a nuestro punto de vista (retroalimentación sensorial).

7.13 TRATAMIENTO ORTESICO SEGÚN LAS SIGUENTES CAUSA.

Causa congénita: Los problemas congénitos que veces necesitan de un tratamiento ortésico son: Paralices cerebral, espina bífida, osteogenesis imperfecta, hemofilia, etc....

Causas por accidentes: son las fracturas, lesiones a nivel de la columna vertebral, desgarre músculotendinoso y cartílagos, daño cerebral.

Causa por enfermedad: Las distrofias musculares, embolias, artritis, escoliosis, poliomielitis, y otras, el tratamiento ortésico es frecuentemente indispensable.

Para prescribir una órtesis es necesario que se tenga en cuenta o considere los factores siguientes:

Se la lesión es espástica o flácida, se está acompañada de sensibilidad o no, se es progresiva, se hay fuerza muscular, amplitud articular, el genero, la edad, y la ocupación del usuario. Estos elementos nos ayuda a determinar que tipo de aparato así como los cortes y el material para cada usuarios.

7.14 ALINEACIÓN BANCO DEL KAFO

En una vista anterior la plomada anterior (A) debe estar paralela con la línea posterior (P) y en la vista sagital las líneas medial y lateral (M-L) igualmente deben de estar paralelas.

Un KAFO en una alineación de banco las líneas en la vista anterior y posterior (A –P) se proyectan 50% medial y otros lateral en una proporción de 100% en el muslo, de igual pasa en el centro de la rodilla, igualmente en la región poplítea 50% medial y 50% lateral, en el pie entre el primero y segundo dedo, en centro del talón posteriormente.

Para la vista sagital las líneas de referencias o de carga lateral y medial (M-L) pasan en el muslo pasa a un 50% anterior y 50% posterior, en la rodilla 60% o $\frac{2}{3}$ anterior y 40% o $\frac{1}{3}$ posterior, en el pie ligeramente por delante del maléolo externo.

CAPÍTULO VIII

ELABORACIÓN DE KAFO

8.1 TOMA DE MEDIDAS

En la toma de medidas se debe explicar a la usuaria los procedimientos así como las finalidades, para que facilite el proceso.

Hecho o cumpliendo los procedimientos antes citados, se logra con éxito el nuestro objetivo, así como llenaremos las expectativas de nuestra usuaria.

Para tomar la medida y sacamos el modelo negativo a nuestra usuaria se preparó los siguientes materiales y herramientas:

Se toman las medidas al miembro afecto (en este caso el derecho) llevando un orden distal al proximal, así como al miembro contra lateral algunas medidas particulares.

Son las medidas al miembro derecho:

1. Largo del pie
2. Ancho de las cabezas metatarsianas sentido medio lateral (M-L)
3. Ancho de los maléolos (M-L)
4. La garganta del pié
5. Alturas de los maléolos al piso
6. Altura desde el piso a los platos tibiales
7. Altura desde el piso el trocánter
8. Circunferencia en el tercio distal en el segmento de pierna
9. Circunferencia en el tercio proximal en el segmento de pierna
10. A-P en la rodilla.
11. Circunferencia en tercio distal en el segmento del muslo
12. Circunferencia en tercio proximal en el segmento de muslo.

Los rangos articulares que presenta a cada una de la articulación, así como los valores musculares en ambas extremidades inferiores.

En mi caso particular tomé además de estas, algunas medidas de referencias para me ayudara en el proceso de modificación del modelo positivo, que son:

M-L en tercio distal de segmento de pierna así como en el tercio proximal, M-L en el tercio distal y proximal del segmento del muslo. Además tome la circunferencia en la rodilla.

También se tomaran algunas medidas circulares en ambas extremidades inferiores con sus puntos de referencia, para yendo siguiendo en el futuro la atrofia. Medidas esta están ya mencionadas en el cuadro de la medidas.

Dando secuencias se toma el modelo negativo, que se realizó en dos etapas a mencionar:

8.1.1 PRIMERA ETAPA

Se le coloca la media de nylon al miembro afecto (en este caso el derecho), pidiendo a la usuaria que se siente cómodamente, y le colocamos la rodilla en una posición de 90° de flexión, el talón sobre la alza de 4cm, las cabezas metatarsianas apoyando al suelo. Marcamos las áreas prominentes (primera y quinta cabeza metatarsiana, maléolos interno y externo, cabeza del peroné, la rótula, línea interarticular de la rodilla, condilo medial del fémur y el trocánter) colocamos el protector, y se venda desde dos centímetros debajo de la cabeza del peroné llevando la venda de yeso en una forma circular, rítmica y uniforme hasta a los dedos, dando masaje y sin perder la alineación del tobillo, los 90° del piso con el segmento de pierna. Se refuerzan las áreas en que la venda sea pobre y que pueden abrir o romperse fácilmente.



Imagen 53: primera etapa del moldeado.

8.1.2 SEGUNDA ETAPA

Se pide a la usuaria, y con a ayuda de más una persona se que fuera necesario para acostar (la usuaria) en decúbito supino sobre el canapé y se humedece el negativo en el área del segmento de pierna aproximadamente unos cuatro a cinco centímetros para el traslape de la venda de yeso para segunda etapa del modelaje (modelo negativo), yendo de distal al proximal con vendaje de yeso hasta la zona del periné medial, lateral y posterior área supra tocanterica así como la mitad del glúteo.

Después de aproximadamente 20 minutos se marca la línea del corte, así como otras de referencias en el sentido horizontal. Ya cortado el yeso, se corta también la media con ayuda de una tijera para yeso para facilitar la retirada del negativo sobre la extremidad afectada.



Imagen 54: segunda etapa del moldeado



Imagen 55: cortes de yeso.

Ya cortado se hacen pequeñas correcciones en el negativo caso necesario, se alinea y posteriormente sellar. Con el tubo galvanizado internamente se vacía el mismo molde.



Imágenes 56 y 57: alineación del modelo negativo.



Figura 58: vaciado de negativo.

8.2 MODIFICACIÓN DEL MODELO POSITIVO

Primero se marcan los puntos relevantes (cabezas metatarsianas, maléolos, línea interarticular de rodilla, rotula, tendón rotuliano, cóndilos medial y lateral del fémur, trocánter, etc....)

Y se hace un bosquejo del diseño de KAFO, además corroborar las medidas (circunferenciales, longitudinal y medio lateral, así como antero posterior caso que se tomaran) en el modelo de yeso con la medidas del usuario para ver los posibles

aumento y reducciones necesarios en el mismo, seguidamente se a un orden distal proximal o viceversa se trabaja las partes de la siguiente manera:

Pié aumentar aproximadamente 3 mm a 5 mm de cada lado de las cabezas metatarsianas, así como en los maléolos, regularizar la planta del pie para logra mantenerla en firme.

Piernas aumentar o reducir la circunferencia del segmento, para mantener la forma anatómica sin deformarla, agregando unos 5mm en el área de la cabeza de la fíbula, colocación de la caja del corte anterior a una distancias aproximada de 4 cm del centro del tendón rotuliano, paredes laterales (orejas) ligeramente altas con más relevancias a la medial para el control de valgo de rodilla preservando así la misma longitud para una pared de soporte anterior, con una conformación semejante a diseño de la cuenca PTB. Posteriormente (área poplítea) se midió una distancias desde la línea horizontal de la articulación mecánica 7cm distal e igual numero proximal esto para posibilitar que la usuaria flexiones su rodilla sin limitación y molestia.

En esta fase se marcan los puntos de compromiso de rodilla y tobillo (articulación mecánica).

La articulación mecánica de rodilla se ubica 60%anterior y 40% posterior. Y la del tobillo se mide la distancia del piso a apex del maléolo interno de igual forma al externo. Del la línea de tendón de Aquiles al apex de cada maléolo. Cada medida se suma e el resultado se divide con dos para se ubicara el compromiso (altura más altura y la distancia Aquiles apex de igual manera), ya que anatomofisiologia el maléolo externo de la usuaria se encuentra desplazado posterior se utilizó la siguiente opción:

Piso al apex del maléolo medial más la altura del piso al maléolo externo, e cada una se resto 0.5c m (en altura las dos coinciden), la distancia tendón de Aquiles al apex del maléolo medial o interno restado 0.5 cm. Se trazó una línea horizontal partir de los resultado encontrados, así como la vertical perpendicular la piso e se encontró el compromiso del a articulación mecánica del tobillo.



Imagen 59: chequeo de las medidas.



Imagen 60: desbastar y dando la forma.



Imagen 61: Articulación del tobillo

8.4 ALINEACIÓN DEL POSITIVO

Segundo los parámetros biomecánicos de construcción se alinea el positivo en una vista anterior 50% medial y 50% lateral en la cadera, rodilla igual valor, y en le pié entre el primero y segundo dedo. En el caso este, se tomó en cuenta solamente en la cadera e en pie, por presentar valgo de rodilla que se va corrigiendo.



Imágenes 62, 63, y 64: alineación de molde positivo

8.5 TERMO CONFORMADO DE KAFO

Se revisa la succión y se enciende el horno. Preparado el polipropileno de 5 mm de grosor medidas del modelo positivo (Circunferencia proximal, en la garganta del pie, y el largo desde la parte distal del pie en el molde positivo hasta la cadera más 4cm. Se coloca en hornos a una temperatura de 160°C.

Por experiencia adquirida durante la practica, ya que se humedece el modelo debido las modificaciones y el pulido del mismo, se espero que el plástico este a unos 60% del estado transparencia para colocar la media para que no absorba la humedad y el plástico termo conformarse con problemas en el acabado interior e exterior, además pedir ayuda a segunda persona para que se encargue por áreas (distal e proximal) esto para facilitar que uno cierre bien la conexión tubo – plástico y yendo cerrando y cortando el exceso para un buen plastificado. Por otro lado se debe esperar el tiempo suficiente para que el plástico se enfríe, así se evitará que se raje o quiebre.

Cumplido el proceso de plastificado y el tiempo necesario, se conforma la suela de compensación y doblar las barras metálicas. Moldeadas la barras se perfora con una broca de 3.5mm a una distancias de 1cm a 2cm de limite del corte de la barras y en el área de contacto después de la articulación mecánica (en la curva). En la articulación mecánica del tobillo usando las Oklahoma y se coloca un tope plantar en la región de tendón de Aquiles.

El diseño ya que la usuaria tiene valores en la dorsiflexion y plantar se deja la articulado el tobillo, y para corrección del genu valgo así como la hiperlaxitud de rodilla o hiperextension de la misma se deja la pared medial el segmento del pierna ligeramente alta para la corrección y un apoyo en la en la región de tendón rotuliano e área proximal de la tibia. Además los cortes posteriores de la región poplíteo son menos amplio.

CAPÍTULO IX

COSTOS DEL KAFO

9.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA PARA KAFO

Materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad utilizada	Costo en dólar
Venda de yeso de 6"	unidad	\$2.85	4 unidades	\$11.40
Yeso calcinado	50 libras	\$13.20	35 libras	\$9.21
Pelite de 3mm	1 pliego	\$92.50	10x10cm	\$2.65
Polipropileno de 5mm grosor	1 pliego	\$70.00	½ pliego	\$35.00
Colorante en polvo	libra	\$3.20	1/10	\$0.32
Barras para KAFO duraluminio	par	\$150	par	\$150
Webbing de 1 ½"	yarda	\$0.20	1 yarda	\$0.20
Velcro macho y hembra 1 ½"	yarda	\$0.36	1 yarda	\$0.36
Total				\$209.14

Tabla 13

9.2 COSTO DE FABRICACIÓN

Materia de fabricación	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad utilizada	Costo en dólar
Media de nylon	1 par	\$2.00	par	\$2.00
Cedazo fino	1 yarda	\$3.20	1/5 yarda	\$0.64
Cedazo grueso	1 yarda	\$2.30	1/5 yarda	\$0.46
Tubo galvanizado de ½ "	1 metro	\$3.70	metro	\$3.70
Tirro de 2"	rollo	\$2.00	1/2	\$1.00
Pega de contacto	1 galón	\$23.40	6 onza	\$0.90
Talco simples	libra	\$1.02	1/10	\$0.10
Talco colorante	libra	\$3.20	1/10	\$0.32
Badana	Pie cuadrado	\$1.10	30 x 30cm	\$0.40
Pasadores metálicos 1 ½"	unidad	\$0.05	3 unidades	\$0.15
Remache de cobre	unidad	\$1.00	18 unidades	\$18.00
Tornillos	unidad	\$0.01	34 unidades	\$0.34
Remache rápido	unidad	\$0.01	18 unidades	\$0.18
Vaselina	Libra	\$2.82	1/10	\$0.28
Lija fina (320)	pliegue	\$1.10	1/4	\$0.30
Lija gruesa (100)	pliegue	\$0.90	1/4	\$0.20
Total				\$28.97

Tabla 14

9.3 COSTO DE MANO DE OBRA

Salario del técnico: \$500.00

Horas hombre efectivo: 160 horas

Costo por horas efectivo de fabricación: \$3.13

Horas efectivo de fabricación: 40 horas

Costo de mano de obra: $\$3.13 \times 40 \text{ horas} = \125.20

9.4 COSTOS INDIRECTOS

Costo indirecto = $\$125.20 \times 1.0 = \125.20

9.6 COSTO TOTAL

COSTO DIRECTOS	
Costos de material	\$209.14
Costos de fabricación	\$28.97
Mano de obra	\$125.20
COSTOS INDIRECTOS	
Costo indirecto	\$125.20
Total	\$488.51

Tabla 15

CAPÍTULO X

REFLEXIÓN DE LA PRÓTESIS Y KAFO

Durante el proceso de elaboración de los dos aparatos, tengo a considerar las etapas de cada elaboración de la siguiente manera.

10.1 PRÓTESIS

En la toma de medida hay tener en cuenta las medidas de longitud, circunferencias, y fotografiar la imagen del muñón para que no se cometa fallas mas allá, tendiendo la imagen ayuda al modificar el positivo.

Al modificar siempre hay que pensar a quien va ocupar el aparato y que tanto le va servir. Así aplicar los principios biomecánico áreas de carga y descarga para que se ocupe tanto en la estática (bipedestación) como en la dinámica. Hacen presión las áreas y/o liberar según el tipo de diseño.

En la alineación estática las líneas de referencia deben pasar en el sentido vertical. La buena alineación y una cuenca bien elaborada no tendrán superficies que molesten el usuario, pero si será ajustada según la anatomía del muñón. Además la selección del componentes deben de ser el criterio número uno para el técnico según necesidad y capacidad del usuario.

10.2 KAFO

La selección de material juega un rol importante en la satisfacción de las expectativas del usuario, ya que es un aparato que sustituye, ayuda, asiste funciones perdidas. De igual manera la adaptación del aparato al usuario debe ser los más optimo posible para que se evite efecto colaterales (molestias). Se debe tomara en cuenta también algo importante las medidas circunferenciales, M-L, A-P, y longitudinal, para que facilite la adaptación del aparato.

Para que se llene de satisfacción a los usuarios de prótesis y KAFO hay que tener en cuenta la calidad de material a seleccionar según capacidad de cada usuario para que la rehabilitación e integración sea completa.

CAPÍTULO XI

GLOSARIO

Nasofaringe: canal que comunica la faringe con las fosas nasales

Amigdalotomía: retirar parte de amígdalas.

Arreflexia: ausencia de reflejos

Poliomielitis: enfermedad viral

Síndrome: conjunto de signos y síntomas específicos

Biopsia: método para confirmar diagnostico partir de un tejido vivo

Hiperextension: rodilla extendida allá de los 180°.

Oklahoma: Articulación de tobillo en forma de gota invertida.

Muñón: Porción restante del miembro amputado

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

Genu varo: Piernas en “O” debido a que las rodillas se separan y los pies se juntan.

Febril: Relativo a Fiebre.

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

Monoparesia: Parálisis de una extremidad.

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

Abducción: Alejarse de la línea media

Aducción: Acercamiento de la línea media

Prodrómico: estado precursor inespecífico que indica el comienzo o aproximación de una enfermedad.

Bipedestación: parado en dos pies.

Sedestación: Sentado

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

Distensión: Estado de relajación, descanso o de disminución de la tensión.

Agudo: Que tiene un curso breve y grave.

Claudicante: Cojera.

Secuela: consecuencias negativas de una cosa

Pseudoexarticulación: Falsa desarticulación

Transmetatarsiana: través de metatarsiano

Osteomioplastia: cirugía de hueso e músculos

Paraostal: en el tejido óseo

Subperiostal: sobre el tejido óseo

Ostioplastico: cirugía del hueso

Flex: flexión

Ext: extensión

Abd: abducción

Add: aducción

Rot. Interna: rotación interna

Rot. Externa: rotación externa.

CAPÍTULO XII

ANEXOS

CAPÍTULO XIII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUIA PARA EL MANEJO ÓRTESICO DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES Y O
ACIENTO ORTESICO SOB MEDIDAS.

BIOMECANICA, CARRERA DE TÉCNICO EN ÓRTESIS Y PRÓTESIS. GTZ. EL
SALVADOR ENERO 1999.

PRUEBAS FUNCIONALES MUSCULARES, TÉCNICAS MANUALES DE EXPLORACIÓN. TERCERA EDICIÓN.

MANUAL DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN. 2ª EDICIÓN. SUSAN J. GARRISON.

TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y DE TALLER. Carrera Técnico en Ortesis y Prótesis. UDB- GTZ. El Salvador 1999.

MDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN Alfonso Tohen Zamudio Mexico D.F 1970

B.R. SALTER TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO 2ª Edición

EXPLORACIÓN FÍSICA DE LA COLUMNA VERTEBRAL Y LAS EXTREMIDADES. STANLEY HOPPENFELD. CHRISTMANN OTTOLENGHI, RAFFO VON GROLMAN. TÉCNICA QUIRÚRGICA. EDITORIAL EL ATENEO. BUENOS AIRES.65: 1169-1180, 66: 1192-1194. 1984.

ROBERT M. ZOLLINGER, ROBERT M. ZOLLINGER JR. ATLAS DE CIRUGÍA. LIVRARÍA EDITORA ARTES MÉDICAS LTDA. SAO PAULO. CLXXVIII: 380-381. 1977.

SCHWARTZ, SHIRES, SPENCER. PRINCIPIOS DE CIRUGÍA.EDITORA GUANABARA KOOGAN. RÍO DE JANEIRO. 44: 1689-1695. 1989.

FABIO SCHMIDT GOFFI. TÉCNICA QUIRÚRGICA. EDITORA ATHENEU. SAO PAULO. 24:194-195.1997.

MAFFEI F.H.A. DOENCAS VASCULARES PERIFÉRICAS. EDITORA MÉDICA E CIENTÍFICA LTDA. RÍO DE JANEIRO. 11: 171-180. 1987.

<http://es.wikipedia.org/wiki/poliomielitis> fecha 10 de octubre de 2008

<http://salud.discapnet.es/castellano/salud/discapacidades/desarrollo%20motor/poliomielitis/paginas/cover%20poliomelitis.aspx> fecha 12 de octubre de 2008

http://www.univalle.edu/publicaciones/revista_salud/revista02/pagina13.htm fecha 06 de octubre de 2008

http://scgd3murcia.iespana.es/scgd3murcia/estudio_de_los_traumatismos.htm fecha 06 de octubre de 2008

http://www.vacunasaep.org/pdf/monografia_3/poliomielielitis.pdf fecha 10 de septiembre 2008