



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

**PRÓTESIS TRANSTIBIAL ENDOESQUELETICA TIPO PTB Y
ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE TIPO KAFO**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
ELABORADO PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS DE
REHABILITACIÓN
PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS CATEGORIA II**



**POR:
AMARAL JUSTINO DOMINGOS**

ENERO 2009

SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIA GENERAL

ING. YESENIA XOMARA MARTINEZ OVIEDO

DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO DE ORTESIS Y PRÓTESIS

TEC. EVELIN MENA DE SERMEÑO

ASESOR DE TRABAJO GRADUACIÓN

ING. CARLOS MATHEWS ZELAYA

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

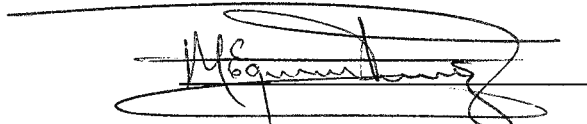
PROCESO DE ELABORACIÓN DE DISPOSITIVOS
ORTOPEDICOS PARA LA MARCHA

PRÓTESIS TRANSTIBIAL ENDOESQUELÉTICA TIPO PTB Y
ORTESIS LARGA TIPO KAFO

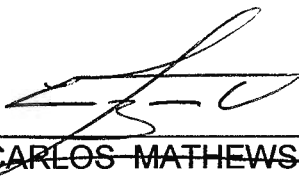


TEC. EVELIN SERMEÑO

JURADO



TEC. MARIO GUEVARA



ING. CARLOS MATHEWS ZELAYA

ASESOR

INDICE

| | |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| AGRADECIMIENTOS..... | 1 |
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| CAPITULO I..... | 4 |
| 1. OBJETIVO GENERAL | 5 |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS..... | 5 |
| 1.3 OBJETIVO DE LA PRÓTESIS..... | 5 |
| 1.4 OBJETIVO DE LA ORTESIS | 5 |
| 1.5 LIMITACIONES | 6 |
| 1.6 ALCANCES | 6 |
| CAPITULO II..... | 7 |
| 2. HISTORIA CLINICA | 8 |
| 2.1 ANAMNESIS | 8 |
| EXAMEN FISICO..... | 9 |
| 2.2 AMPLITUDES MUSCULARES..... | 10 |
| 2.3 VALORES ARTICULARES..... | 10 |
| 2. 4 PRESCRIPCIÓN PROTÉSICA | 10 |
| 2.5 JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO DE LA PROTESIS | 11 |
| CAPITULO III | 12 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3. AMPUTACIÓN | 13 |
| 3.1 CAUSAS DE AMPUTACIÓN..... | 13 |
| 3.2 PRÓTESIS TRANSTIBIAL..... | 13 |
| 3.3 BIOMECÁNICA DEL ALOJAMIENTO DEL MUÑÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL | 14 |
| 3.4 BIOMECÁNICA DE ALINEACIÓN DE LA PRÓTESIS | 15 |
| ALINEACIÓN DE BANCO..... | 16 |
| 3.5 PROTESIS DEFINITIVAS DE EXTREMIDAD INFERIOR | 17 |
| 3.7 COMPONENTES | 18 |
| 3.8 HERRAMIENTAS | 18 |
| 3.9 EQUIPO | 18 |
| 3.10 TOMA DE MOLDE..... | 18 |
| 3.10.1 FABRICACIÓN Y CHEQUEO DE LA CUENCA DE PRUEBA..... | 19 |
| 3.10.2 FABRICACIÓN DELA CUENCA SUAVE | 20 |
| 3.10.3 FABRICACIÓN DE LA CUENCA DE RESINA..... | 20 |
| 3.10.4 ALINEACIÓN DE BANCO | 21 |
| 3.10.5 ALÍNEACIÓN ESTÁTICA..... | 21 |
| 3.10.6 ALINEACIÓN DINÁMICA..... | 22 |
| 3.10.7 ACABADOS | 22 |
| ENTREGA | 22 |
| CAPITULO IV..... | 23 |

| | |
|---------------------------------------------------|-----------|
| 4. COSTOS DE MATERIA PRIMA..... | 24 |
| 4.1 COSTO DE PRODUCCIÓN..... | 25 |
| 4.2 CALCULO DE COSTOS DE MANO DE OBRA..... | 25 |
| 4.3 COSTO TOTAL | 26 |
| CAPITULO V | 27 |
| 5. HISTORIA CLÍNICA | 28 |
| 5.1 ANAMNESIS | 28 |
| 5.2 EXAMEN FISICO | 29 |
| 5.3 AMPLITUDES ARTICULARES..... | 30 |
| 5.4 VALORES MUSCULARES..... | 30 |
| 5.5 PLAN TERAPÉUTICO..... | 31 |
| 5.6 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO..... | 31 |
| BARRAS LATERALES | 32 |
| DISEÑO..... | 33 |
| CAPITULO VI..... | 34 |
| POLIOMIELITIS..... | 35 |
| 6. BREVE HISTORIA..... | 35 |
| 6.1 DEFINICIÓN..... | 35 |
| 6.2 ETIOLOGÍA..... | 35 |
| 6.3 INCIDENCIA Y ETIOLOGÍA | 36 |
| 6.4 CLASIFICACIÓN | 36 |

| | |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.5 FASES DE LA POLIO | 37 |
| 6.6 PREVENCIÓN..... | 38 |
| 6.7.1 TIPOS DE VACUNAS..... | 38 |
| 6.7.2 SIGNOS Y SINTOMAS..... | 38 |
| MEDICIÓN DIRECTA E INDIRECTA | 39 |
| 6.7.3 DIAGNOSTICO..... | 40 |
| 6.7.4 CARACTERISTICAS DIAGNOSTICO DIFERENCIAL..... | 40 |
| 6.7.5 TRATAMIENTO | 41 |
| 6.7.6 SÍNDROME POST-POLIOMIELITIS | 42 |
| CAPITULO VII..... | 43 |
| ORTESIS..... | 43 |
| 7. ORTESIS DE RODILLA- TOBILLO – PIE (KAFO)..... | 44 |
| 7.1 DESCRIPCIÓN | 44 |
| 7.2 LOS OBJETIVOS DE UN BUEN DISEÑO | 45 |
| CAPÍTULO VIII..... | 46 |
| 8. PROCESO DE FABRICACIÓN DE ORTESIS TIPO KAFO..... | 47 |
| TOMA DE MEDIDAS..... | 47 |
| 8.1 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO..... | 48 |
| PRIMERA FASE..... | 48 |
| SEGUNDA FASE..... | 48 |
| 8.2 MATERIAL | 49 |

| | |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| A) VACIADO DEL MOLDE NEGATIVO | 49 |
| B) MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO..... | 49 |
| 8.3 ALINEACIÓN DEL MOLDE POSITIVO..... | 50 |
| 8.4 TERMOCOFORMADO..... | 51 |
| 8.5.1 ADAPTACIÓN Y AJUSTE DE LAS BARRAS..... | 52 |
| 8.5.2 CORTE, PULIDO Y VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO | 52 |
| 8.5.3 VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO | 52 |
| 8.5.4 MONTANJE DEL APARATO | 53 |
| 8.5.5 ELABORACIÓN DEL ALZA..... | 53 |
| CAPITULO IX..... | 54 |
| 9. ALINEACIÓN ESTÁTICA | 55 |
| ALINEACIÓN DINÁMICA..... | 55 |
| TALABARTERÍA | 55 |
| 9.1 ACABADO FINAL..... | 56 |
| ENTREGA DEL KAFO | 56 |
| CAPITULO X | 57 |
| COSTOS DE KAFO | 57 |
| 10. COSTOS DE LA MATERIA PRIMA | 58 |
| 10.1 DESCRIPCIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN | 59 |
| 10.2 COSTOS DE MANO DE OBRA..... | 59 |
| CONCLUSIÓN | 60 |

| | |
|---------------------------|-----------|
| GLOSARIO..... | 61 |
| ANEXOS | 63 |
| BIBLIOGRAFIA | 65 |

AGRADECIMIENTOS

Quiero antes de todo agradecer a mi esposa María Vinda Lopes sungo, con mucho respeto y cariño que le tengo por largo tiempo logró aguantar sostener mi mami (Luisa Candiatio), hermanos (Venancio, Castro y Lito), otra gente que compone el cuerpo de mi familia e hijos (Yeta, Álvaro, Lucas, Matilde y Matondo), mismo con el tiempo difícil que han pasado y en si el desespero.

A mi tío Joao Carlos Candiatio y mi hermano mayor Ing. Álvaro Gonçalves Alfredo que siempre me han dedicado fuerzas y ánimo para seguir adelante con la carrera así como sus apoyos moral y financiero.

A todos que directa o indirectamente han apoyada que este trabajo fuera una realidad.

Al Ministerio de Salud que con algunas dificultades de ordena materiales y de comunicación consiguieron mantenerse firme hasta el final de la carrera.

A mis amigos, particular dedicación de Lic. Alberto Afonso que siempre me deseó ánimo y coraje de caminar adelante, así como otros salvadoreños del principio al fin tuvieron el mismo espíritu de consejo.

A la cooperación de la Unión Europea que tuvo como principio la solicitud de grupos de estudiantes de Angola adquirir conocimientos en una formación de ámbito social, que va ayudar a personas con discapacidad de diversos orígenes en ortesis y prótesis.

Especial a todos profesores que a largo de los 3 años dieron su mano de ayuda para el final de esta especialidad, a la directora del Departamento; Evelin Mena de Sermeño, Ing. Carlos Mathews, Mario Guevara, Gilberto Abarca, Mónica Castañeda, Melvin Arévalo, Andrea Lissette, muchos otros de escuela de Humanidad, contabilidad e idiomas.

Al Ing. Heinz Trebbin quien incansablemente apoyó en todas las situaciones ocurridas a lo largo de la formación. A todos mis compañeros de carrera por apoyo moral brindado.

A los compañeros angoleños, Alzira Petronela, Agostinho Calungo, Avelino Mahinga, Abilio Soma, Amandio Ana, Anacleta Bernardo, Afonso Cassoma, Alberto Chingalule, Ana Tavares, Domingos Augusto, Eduardo Tove, Francisco Toti, Luis Alves, Marlene da Gloria, Mario Coelho, María Isabel, Nzinga Simao, Samuel Orlando, Simao Manuel, Secretario Catito, Teresa Maioso y Tomás Nhianga, gracias a todos, unidos como un solo pueblo seguiremos adelante y que Angola vencerá tecnológicamente.

INTRODUCCIÓN

El Presente trabajo que da a conocer todos los conocimientos que el técnico ha adquiridos durante la carrera, acumulando así la enseñanza en las diferentes patologías que afectan la estructura músculo esquelética del cuerpo humano, El estudio de los componentes que ayudan en la fabricación de aparatos que auxilian la deambulaci3n, y a la locomoci3n del individuo con discapacidad.

En los capítulos de este trabajo se dará a conocer el marco teórico, evaluaci3n articular y muscular, Proceso de fabricaci3n, costos de elaboraci3n de cada dispositivo ortopédico, glosario, bibliografía y anexos.

CAPITULO I
OBJETIVO GENERAL, ESPECÍFICO Y LIMITACIONES

1. OBJETIVO GENERAL

Describir el proceso de elaboración de una prótesis transtibial endoesqueletica de tipo PTB y ortesis tipo KAFO según la patología que cada usuario presenta

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Ofrecer al usuario de la prótesis ayuda ortopédica que le permita continuar con sus actividades cotidianas.

Contribuir al menor gasto energético elaborando un aparato de menos peso y más funcional.

Brindar una Ortesis a una joven de escasos recursos económicos que presenta secuelas de Poliomielitis.

1.3 OBJETIVO DE LA PRÓTESIS

Lograr contacto total del encaje muñón-cuenca.

Proporcionar una marcha fisiológica y con menos esfuerzo físico.

Brindar al usuario una prótesis durable y funcional.

1.4 OBJETIVO DE LA ORTESIS

Brindar estabilidad al miembro inferior izquierdo.

Detener deformidades secundarias.

Compensar asimetría del miembro inferior contralateral.

1.5 LIMITACIONES

Varias han sido las limitaciones con las que me he enfrentado en todo el proceso de trabajo de graduación, como son:

La usuaria de ortesis vive fuera de San Salvador, por lo que muchas veces no ha podido llegar a tiempo por problemas de transporte, para cumplir con la prueba, según el cronograma de actividades.

1.6 ALCANCES

Usuario de prótesis

Se mejoró la adaptación, la comodidad muñón-cuenca.

El paciente realiza una marcha más funcional.

Se utilizó material más confortable posible para la protección de la piel del paciente contra rozaduras (Endosocket)

Se redujo el peso de la prótesis con la utilización de un sistema modular.

Usuaría de KAFO

Se compensó la disimetría del miembro inferior izquierdo.

Se construyó un aparato que le permita mantener el miembro afectado en una posición que le facilite el desplazamiento.

2. HISTORIA CLINICA

Datos personales

Nombre: Carlos Bernardo Jovel Leiva
Edad: 43 años
Género: Masculino
Peso: 164 lbs.
Ocupación: Sastre

2.1 ANAMNESIS

El Usuario presenta una amputación transtibial, en el tercio medio del miembro inferior izquierdo.

Refiere que sufrió la amputación por la explosión de una mina quita pie en el 18/02/1987.

Refiere que al ocurrir el accidente le destruyó la pierna izquierda, razón por la que fue trasladado de emergencia al hospital militar de san salvador en donde a las cuatro horas de haber ingresado, se le realizó amputación transtibial a nivel del tercio medio. Permaneciendo 13 días hospitalizado y Recibió terapia física durante un mes.

Refiere que posterior a la amputación no ha sido sometido a regularizaciones u otro tipo de tratamientos quirúrgicos.

Antecedentes personales: no contributorios

Antecedentes familiares: no contributorios

Antecedentes socioeconómicos: independiente.

EXAMEN FISICO

Inspección

Usuario consiente en el tiempo y espacio, colaborador y con condiciones adecuadas para la protización, a nivel de la cicatriz no presente irregularidad.

Muñón

- Consistente
- Sin dolor fantasma
- Sensibilidad conservada
- Buena cicatrización
- Se observan fístulas en la zona poplítea
- Sin edemas
- Bulboso
- Coloración normal
- Buena irrigación sanguínea
- Sin contracturas
- Largo del muñón 20.5 cm.
- atrofia muscular a nivel del muslo del MII
- Ligamentos cruzados y colaterales, estables.
- Asimetría del tronco, el hombro del lado derecho se encuentra ligeramente elevado.

2.2 AMPLITUDES MUSCULARES

| Músculos | MIEMBRO INFERIOR DERECHO | MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO |
|-----------------------|--------------------------|----------------------------|
| Flexores de cadera | 125° | 125° |
| Extensores de cadera | 30° | 30° |
| Abductores de cadera | 45° | 45° |
| Aductores de cadera | 30° | 30° |
| Flexores de rodilla | 130° | 130° |
| Extensores de rodilla | 180° | 180° |
| Flexores plantares | 45° | - |
| Flexores dorsales | 20° | - |

2.3 VALORES ARTICULARES

| MOVIMIENTO | MIEMBRO INFERIOR DERECHO | MIEMBRO UNFERIOR IZQUIERDO |
|-----------------------|--------------------------|----------------------------|
| Flexores de cadera | 5 | 5 |
| Extensores de cadera | 5 | 5 |
| Abductores de cadera | 5 | 5 |
| Aductores de cadera | 5 | 5 |
| Flexores de rodilla | 5 | 5 |
| Extensores de rodilla | 5 | 5 |
| Flexores plantares | 5 | - |
| Flexores dorsales | 5 | - |

2. 4 PRESCRIPCIÓN PROTÉSICA

- Prótesis transtibial modular tipo PTB para amputación del miembro inferior izquierdo
- Cuenca rígida con resina y endosocket de pelite
- Pie SACH
- Manga de neopreno
- Componentes modulares
- Espuma cosmética.

2.5 JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO DE LA PROTESIS

La elección del diseño tipo PTB se justifica por la razón que el paciente no tolera la suspensión supracondilea, por razón de su trabajo de sastrería.

Análisis del aparato anterior

El paciente usa una prótesis tipo PTB, exoesqueletica. Debido al tiempo de uso, la misma se observa deteriorada y la cuenca no ajusta adecuadamente, esto debido a la reducción del tejido muscular del muñón.

El sistema de suspensión es un cincho supracondilea tipo müller, tobillo de madera y pie SACH el cual se encuentra deteriorado.

Con relación la marcha

Marcha claudicante hacia el lado izquierdo.

Con aparato actual

Se puede observar una marcha dinámica, funcional esto debido a la nueva alineación.



Prótesis exoesqueletica

3. AMPUTACIÓN

Es la resección o separación de un segmento a través de un corte transversal en una extremidad en donde queda un muñón, en el caso de una enfermedad las amputaciones se realicen como medida de prevenir perca de vida. El mayor numero de amputación, son por enfermedades vasculares periféricas resultado de una mala circulación sanguínea, otros más comunes son, por el cáncer y diabetes.

3.1 CAUSAS DE AMPUTACIÓN

- a) Amputación post- traumáticas.
- b) Amputaciones por procesos sépticos.
- c) Amputaciones por vasculopatías isquémicas.
- d) Amputaciones por tumores.

3.2 PRÓTESIS TRANSTIBIAL

Biomecánica de la prótesis transtibial

La biomecánica de la prótesis se ocupa del efecto de las fuerzas originadas por la forma de la cuenca, por la construcción de la prótesis y de las fuerzas entre el piso y la prótesis.

Estas fuerzas actúan bajo leyes físicas que no se pueden evitar. La clave de la alineación y construcción de la cuenca consiste en dirigir estas fuerzas afines, de repartir sus efectos de modo fisiológico para resistirlas, esto se logra optimizando los siguientes criterios:

- Biomecánica de la cuenca
- Biomecánica de alineación de la prótesis.

3.3 BIOMECÁNICA DEL ALOJAMIENTO DEL MUÑÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL

La cuenca de la prótesis debe satisfacer ciertos objetivos básicos:

Alojar el volumen del muñón

Debe transmitir fuerzas

Debe transmitir movimientos

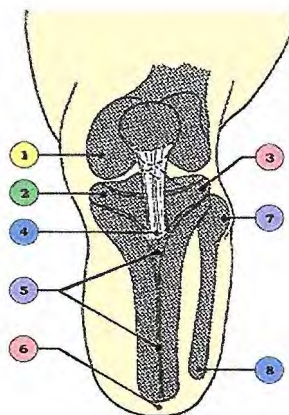
Adherirse completamente al muñón.

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

Teóricamente se puede minimizar la presión si aumentamos el área o superficie de contacto pero la repartición de la presión tiene que ver con los criterios fisiológicos y no con criterios físicos.

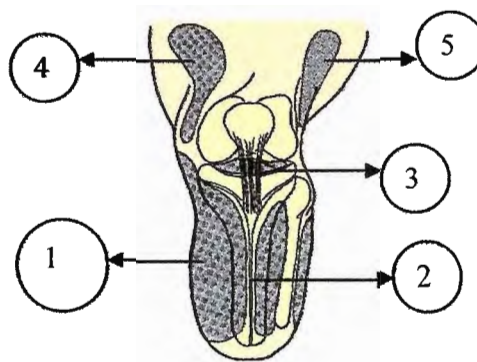
Zonas de descarga

1. Borde del cóndilo medial del fémur
2. Tuberosidad medial de la tibia
3. Tuberosidad lateral de la tibia
4. Tuberosidad anterior de la tibia
5. Borde anterior de la tibia (cresta tibial)
6. Extremo distal de la tibia
7. La cabeza del peroné
8. Extremo distal del peroné



No se presentan gráficamente los tendones flexores de la rodilla, que al igual a los anteriores, estos también deben descargarse.

Zonas de carga



1. Superficie medial de la tibia
2. Superficie interósea entre la tibia y el peroné
3. Tendón rotuliano
4. Superficie medial supracondilar del cóndilo femoral
5. La superficie lateral supracondilar del cóndilo femoral

No se han representado gráficamente los músculos gastronemeos y soleos, y la cavidad poplítea.

La carga o descarga de las superficies mostradas representan el criterio de ajuste más importante de una cuenca transtibial. Se debe buscar un equilibrio entre las partes del muñón que se cargan y las partes que se descargan, la comodidad de la cuenca ayudará en gran medida a la marcha del paciente. La forma triangular de la cuenca de la prótesis evita rotaciones del muñón dentro de esta se conforma cuando se respeta los criterios de ajuste antes mencionados.

3.4 BIOMECÁNICA DE ALINEACIÓN DE LA PRÓTESIS

Alineación en flexión

La flexión que se le da la cuenca es de 5° aproximadamente, esta flexión nos ayudara a desviar las zonas de presión antero dístales en el muñón.

Alineación de banco

La alineación de los componentes protésicos se realiza con la ayuda de la proyección de las cuatro verticales en las diferentes vistas:

Vertical anterior: Divide la prótesis al nivel de la rodilla 50% lateral, 50% medial.

Vertical posterior: Divide la región poplítea de la prótesis simétricamente en una 50% medial y la otra 50% lateral.

En el pie la vertical se proyecta a través del centro de talón.

Vertical media y lateral: Divide la cuenca de la prótesis a la altura de la inserción del tendón patalar, 50% anterior, 50% posterior.

Se divide la longitud del pie en tercios, la vertical estará 1cm por delante del tercio posterior del pie protésico

FIG. DE LAS TRES VERTICALES



3.5 PROTESIS DEFINITIVAS DE EXTREMIDAD INFERIOR

Para el tratamiento de los pacientes con amputación infracondílea se dispone de varios tipos de prótesis:

Prótesis Tibial Supracondílea (PTS): está indicada especialmente para muñones muy cortos; se coloca con el muñón en semiflexión y cubre la rótula y los cóndilos femorales.

Patelar Tendón Bearing (TPB): la carga máxima se realiza en el tendón rotuliano, siendo otros puntos de encaje los laterales de la tibia y el hueco poplíteo, precisa correa de suspensión.

Kondylen Bettung Munster (KBM): fue diseñada para mejorar la estabilidad lateral de la rodilla, después de experimentar la prótesis PTB en los amputados transtibiales y comprobar que con este modelo dicha estabilidad se hallaba comprometida.

La pared anterior de la cuenca llega a nivel de la interlínea articular de la rodilla con un buen apoyo sobre el tendón rotuliano.

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

La rótula descansa en el tercio inferior, esta forma de suspensión de la prótesis ha sido introducida y se conoce ahora internacionalmente bajo el concepto de apoyo supracondílea.

Todos estos tipos de prótesis poseen una cuenca suave hecha de pelite y una cuenca rígida de resina sintética laminada; el pie puede ser SACH (Solid Ankle Cushion Heel), u otros tipos de pie dinámico.

3.6 MATERIALES

Vendas de yeso

Resina

PVA

Fibra de vidrio

Stoquenete de algodón de 4"

3.7 COMPONENTES

Pie protésico

Kit modular

3.8 HERRAMIENTAS

Lápiz indeleble

Cinta métrica de sastre

Calibrador

Tijeras para yeso

Escofina media caña

Escofina redonda

Cinta métrica metálica

Plomada

3.9 EQUIPO

Fresadora

Bomba al vacío

Horno

3.10 TOMA DE MOLDE

Toma de datos personales del usuario, determina la compilación de todos datos necesarios del paciente, con una evaluación del estado funcional, que él presenta.

- Textura del muñón
- Estado de la cicatriz
- Existencia de contracturas o no
- Examen muscular

Se toma las siguientes medidas

- Largo de muñón, desde la tuberosidad anterior de la tibia hasta su extremo distal.
- Circunferencias de muñón cada 5cm a partir de la tuberosidad anterior de la tibia.
- ML de la rodilla
- AP del tendón a la fosa poplítea
- Largo del pie
- Altura del platillo tibial de la pierna sana
- Medidas circunferenciales del miembro sano (pierna y tobillo)

Toma de medidas enyesada

- Al tomar mediadas la paciente se mantiene en posición de sedestación.
- Se coloca una media de nylon sobre el muñón

Se marca las siguientes áreas con lápiz indeleble

- Tendón rotuliano
- Medidas dístales al tendón rotuliano de 5cm
- Cabeza del peroné
- Rotula
- Cresta anterior de la tibia
- Tuberosidad lateral de la tibia

3.10.1 FABRICACIÓN Y CHEQUEO DE LA CUENCA DE PRUEBA

Para obtener una cuenca de prueba termo conformamos el molde positivo con polipropileno de 4mm.

Luego de terconformar el molde positivo, se marcan las líneas de corte.

Cortar el molde, se pule para probarlo al usuario.

Colocar la cuenca plástica al paciente.

Pedirle que descargue peso sobre la cuenca para verificar el contacto total, las zonas de carga y descarga la ubicación de la presión del tendón rotuliano

3.10.2 FABRICACIÓN DE LA CUENCA SUAVE

Tomar las medidas circunferenciales proximal y distal del molde positivo.

Con estas medidas se corta pelite de 5mm de alta densidad en forma de trapecio.

Aumentar un centímetro a cada una de estas medidas, las cuales sirven para unir los extremos y formar un cono, se reduce a cero los dos extremos laterales a unos 2cm a cada lado en su cara externa y la otra en la cara interna del cono.

Con la medida circunferencial de la parte distal del muñón se corta una pieza de pelite de 5mm para conformar una especie de una gorra (cojín), el cual se reduce a cero en todo su borde inferior.

Fijar el gorrito con un clavo pequeño al molde positivo.

Se coloca al positivo un poco de talco para que este deslice con facilidad.

A continuación se coloca una pelite de 10mm al contorno del cono para cubrir el cuello formar por la parte bulbosa del muñón y el extremo distal, se calienta el pelite y se coloca en el molde.

Se desbastará la parte distal del molde para se dar los 5° de flexión.

3.10.3 FABRICACIÓN DE LA CUENCA DE RESINA

Colocar la bolsa de PVA sobre el molde positivo

Colocar 4 capas de stoquinete.

Colocar la pirámide en la parte central distal del molde después una capa de stoquinete.

Colocar fibra de vidrio en toda circunferencia proximal del molde.

Se coloca una capa de stoquinete.

Se coloca una bolsa de PVA sobre el molde

Se prepara la cantidad de resina (400 gr.).

Se agrega catalizador en 4cc por cada 100 gramo de resina.

Se verte y se distribuye uniformemente la mezcla dentro de la bolsa de PVA, concluida con ligera masaje en todo el molde.

Después de terminada el proceso se espera que fragua la resina se marca las líneas de corte y proceder al pulido de la cuenca.

3.10.4 ALINEACIÓN DE BANCO

Vertical anterior: Rodilla, ligera rotación interna, obedeciendo los cambios de la primera prueba.

En el pie se noto una rotación interna siendo la línea de plomada cayo entre el tercero dedo.

Vertical posterior: De acuerdo a la alineación tomando en cuenta la mitad de la fosa poplítea, se noto ligera desviación hacia medial

A nivel del pie la línea de plomada no he cortado el centro de talón por mismo criterio anterior

Vertical medial y lateral: Se noto desplazamiento de la línea en la altura de la inserción del tendón patelar ligeramente hacia posterior.

En la división de los tres tercios la línea de plomada se alinee menos de 1cm adelante del tercio posterior.

3.10.5 ALÍNEACIÓN ESTÁTICA

Se Coloco la cuenca suave en el muñón, así como también la prótesis

Se verifico la altura de la prótesis mediante la revisión de la simetría de las crestas iliacas antero superiores, niveles de hombros, agujeros sacros,

El usuario camino en las barras para mejor seguridad

3.10.6 ALINEACIÓN DINÁMICA

Se noto marcha natural, con ligera rotación del pie, que al final fue corregida, según las ventajas de prótesis modulares

Se tomó en cuenta la comodidad, el patrón de los movimientos de cadera, rodilla, la estabilidad y la conservación de energía que gastaba en la prótesis de tipo exoesqueletica.

Se observó la marcha en la vista frontal y sagital, en donde se notó una ligera rotación externa, lo que se mejoró desplazando el pie hacia medial.

3.10.7 ACABADOS

Una vez terminada la alineación dinámica se procede a la elaboración de la espuma cosmética en base a las medidas circunferenciales de la pierna sana.

Entrega

Darle al usuario todas indicaciones de uso correcto y colocación de la prótesis

No limpiar la prótesis con detergentes, solventes y productos que pueden ser dañinos a la piel, protegerla de la humedad y altas temperaturas.

Revisar el muñón después de usar la prótesis

Limpiar la cuenca con agua y jabón suave.

4. COSTOS DE MATERIA PRIMA

| Descripción de materia prima | Unidad de medida | Valor por unidad en \$ | Cantidad Utilizada | Costo en Dólares \$ |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|--------------------|---------------------|
| Vendas de Yeso 6" | Unidad | \$ 3,00 | 3 unidades | \$ 9,00 |
| Yeso calcinado | Bolsa de 50 lb. | \$ 9,00 | 25 lbs. | \$ 4,50 |
| Polipropileno de 5mm | Lamina | \$ 70,00 | ¼ lamina | \$ 17,50 |
| Nyglass 6" | Yarda | \$ 3,00 | 2 yardas | \$ 6,00 |
| Pie Protésico tipo SACH | Unidad | \$ 80,00 | 1 unidad | \$ 80,00 |
| Kit transtibial: adaptador de unión para cuenca, tubo modular, adaptador para pie | Unidad | \$ 130,00 | 1 kit | \$ 130,00 |
| Media Gruesa para muñón | Unidad | \$ 15,00 | 1 unidad | \$ 15,00 |
| Media cosmética | Unidad | \$ 10,00 | 1 unidad | \$ 10,00 |
| Espuma cosmética | Unidad | \$ 50,00 | 1 unidad | \$ 50,00 |
| Bolsas de PVA | Unidad | \$ 3,00 | 2 unidades | \$ 6,00 |
| Resina poliéster con catalizador | Galón | \$ 40,00 | ½ galón | \$ 20,00 |
| Fibra de vidrio | Libra | \$ 70,00 | ½ libra | \$ 35,00 |
| Badana | Pie | \$ 0,75 | 3 pies | \$ 2,25 |
| Stockinnette 4" | Yarda | \$ 0,75 | 3 yardas | \$ 2,25 |
| Felpa | Yarda | \$ 1,50 | ½ yarda | \$ 0,75 |
| Pelite de alta densidad | Unidad | \$ 10,00 | 1 unidad | \$ 10,00 |
| Manga de Neopreno | Unidad | \$ 45,00 | 1 Unidad | \$ 45,00 |
| | | | Total | \$ 443.25 |

4.1 COSTO DE PRODUCCIÓN

| Descripción de materia prima | Unidad de medida | Valor por unidad en \$ | Cantidad Utilizada | Costo en Dólares \$ |
|------------------------------|------------------|------------------------|--------------------|---------------------|
| Jeringa | Unidad | \$ 0,17 | 2 | \$ 0,34 |
| Vasos | Unidad | \$ 0,17 | 4 | \$ 0,12 |
| Lija # 180 | Pliego | \$ 0,60 | ½ pliego | \$ 0,30 |
| Lija # 320 | Pliego | \$ 0,60 | ½ pliego | \$ 0,30 |
| Cedazo metálico grueso | Yarda | \$ 0,60 | ¼ yarda | \$ 0,15 |
| Cedazo metálico fino | Yarda | \$ 1,10 | ¼ yarda | \$ 0,28 |
| Thinner | Galón | \$ 2,00 | ¼ galón | \$ 0,50 |
| Pegamento | Bote ¼ gl | \$ 2,00 | ½ bote | \$ 1,00 |
| Tirro de 2" | Rollo | \$ 2,00 | ½ rollo | \$ 1,00 |
| Tirro de 1" | Rollo | \$ 1,00 | ½ rollo | \$ 0,50 |
| Vaselina | Tarro | \$ 2,00 | 1/8 tarro | \$ 0,25 |
| Talco simple | Libra | \$ 0,57 | ¼ libra | \$ 0,14 |
| Remache de cobre de 4mm | Paquete de 50 u | \$ 15,00 | 2 remaches | \$ 0,60 |
| Total | | | | \$ 4,74 |

4.2 CALCULO DE COSTOS DE MANO DE OBRA

| | |
|----------------------------------------|-----------------|
| Salario mensual del técnico | \$ 500,00 |
| Horas/ Hombres efectivas al mes | 160 horas |
| Costo de elaboración por hora efectiva | \$ 3,13 |
| Horas efectivas de elaboración | 30 horas |
| Costo de mano de obra | \$ 93,90 |

4.3 COSTO TOTAL

| Costos directos | |
|------------------------|------------------|
| Costo de material | \$ 443,25 |
| Costo de elaboración | \$ 4,74 |
| Mano de obra | \$ 93,90 |
| Subtotal | \$ 496,89 |

| Costos indirectos |
|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Al Subtotal se le agregan un 100% de la mano de obra, asignado a los costos indirectos |
| $100\% \text{ de } \$ 93,90 = \$ 93,90$ |

| | |
|-------------------|------------------|
| Costos directos | \$ 496,89 |
| Costos indirectos | \$ 93,90 |
| TOTAL | \$ 590,79 |

5. HISTORIA CLÍNICA

Datos personales

Nombre: Rina Idalia Barahona
Edad: 31 años
Género: Femenino
Peso: 145 lbs.

Consulta por: aparato de tipo KAFO

5.1 ANAMNESIS

La usuaria refiere que a los 14 meses de edad presento un cuadro febril muy fuerte, su madre la lleva al hospital Santa Gertrudis Departamento de San Vicente en donde le diagnosticaron poliomielitis, le colocaron una inyección, quedando ingresada, durante 15 días, Según la madre afirma que no se había aplicado plan de vacunación. Refiere la madre hasta los tres años de edad la paciente se desplazaba deslizándose por el piso. A los tres años inicia marcha bipodal apoyando la mano sobre el muslo para poder estabilizar la rodilla, manifiesta haber Utilizado su primer aparato a los 29 años de edad el cual fue elaborado en FUNTER.

Antecedentes Personales: No contributorios

Antecedentes Familiares: No contributorios

Antecedentes Psico-sociales: Orientada en espacio y tiempo

Antecedentes patológicos: No contibutorios

5.2 EXAMEN FISICO

Inspección

Refiere debilidad en la rodilla y tobillo

Presenta debilidad de los isquion tibial y para compensar el esfuerzo, hace locomoción apoyando su mano en la Rodilla

Presenta un pie equino varo

Genu valgo y contractura en la rodilla rotación externa de la cadera y

Se observa inclinación lateral del tronco durante la marcha.

Al medir la longitud de las extremidades presento una discrepancia funcional de 5 cm. en el MID a causa del equino en el pies del MII.

Análisis de la marcha (sin ortesis)

Marcha claudicante, rotación externa del pie y la pelvis se inclina hacia el lado derecho. Apoya la mano sobre rodilla para estabilizarla. Durante el apoyo medio se observa una Desviación en valgo de rodilla.

Con la ortesis antigua

- Marcha claudicante
- Zonas de presión en tobillo.
- Varización del calcáneo
- Rotación interna del antepié
- Supinación del antepié
- Inclinación lateral de la pelvis hacia lado derecho

Con ortesis nueva

Claudicación de la marcha

Se corrigió la rotación interna del pie, la aducción del antepié

Se colocó un alza de compensación en la pierna contralateral para disminuir la inclinación del tronco hacia el lado derecho.

5.3 AMPLITUDES ARTICULARES

| MOVIMIENTO | CADERA IZQUIERDA | CADERA DERECHA |
|-------------------|--------------------------|------------------------|
| Extensión | 30° | 30° |
| Flexión | 125° | 125° |
| Abducción | 20° | 45° |
| Aducción | 30° | 30° |
| Rotación Interna | 30° | 30° |
| Rotación Externa | 45° | 45° |
| | RODILLA IZQUIERDA | RODILLA DERECHA |
| Extensión | 28° asistida | 30° |
| Flexión | 130° | 130° |
| | TOBILLO IZQUIERDO | TOBILLO DERECHO |
| Flexión Plantar | 52° | 30° |
| Flexión Dorsal | 12° | 20° |

5.4 VALORES MUSCULARES

| MOVIMIENTOS CADERA | GRADO DERECHA | GRADO IZQUIERDA |
|---------------------------|----------------------|------------------------|
| Flexión | 5 | 2 |
| Extensión | 5 | 3+ |
| Abducción | 5 | 2+ |
| Aducción | 5 | 1 |
| Rotación Interna | 5 | 3 |
| Rotación Externa | 5 | 3 |
| RODILLA | | |
| Flexión | 5 | -2 |
| Extensión | 5 | 5 |
| TOBILLO | | |
| Flexión Plantar | 5 | 4 |
| Flexión dorsal | 5 | 0 |

Ligamentos

| Ligamento | Ligamento | Ligamento | Ligamento |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| cruzado anterior | cruzado posterior | colateral interno | colateral externo |
| Derecha: estable | Derecha: estable | Derecha: estable | Derecha: estable |
| Izquierda: estable | Izquierda: estable | Izquierda: estable | Izquierda: estable |

5.5 PLAN TERAPÉUTICO

Ortesis larga que involucre la articulación de rodilla, tobillo y pie. (Tipo KAFO).
Abrazaderas en segmento de pierna y ante pierna de polipropileno con soporte en el muslo y una rodillera de cuero con una cincha para corrección del valgo.

Barras laterales con articulación de rodilla bloqueada a 180° con candado.
Alza de compensación de 4cm de la pierna contralateral por diferencia funcional de pie equino, longitud de la pierna desde la espina iliaca antero superior al borde inferior del maleolo: izquierda 74.5 y la pierna derecha 74.5

5.6 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

- Proporcionar una ortesis liviana que mantenga el miembro inferior en una correcta alineación y provea estabilidad y control durante la bipedestación y la marcha.
- Brindar descarga a nivel de isquion para reducir las cargas axiales que afecta la cadena de articulaciones de la extremidad afecta.
- Compensación del miembro contralateral, con alza de 4cm, para controlar la caída de la pelvis.
- Controlar la articulación de la rodilla, mediante un soporte que evite su flexión.
- Permitir la flexión de rodilla al sentarse.

-Neutralizar y dar estabilidad a la articulación del tobillo

Justificación de la ortesis actual

Se elaboró una ortesis con tres funciones biomecánicas que son:

- ❖ Corrección
- ❖ Fijación
- ❖ Compensación.
- ❖ descarga

De acuerdo con el equino que presenta en el miembro inferior izquierdo, con relación el miembro contra lateral, he hecho un alza compensatoria de 4cm. Para evitar la desviación lateral de la columna.

La actual ortesis rodilla -tobillo-pie (KAFO), está hecha de polipropileno con dos segmentos: muslo y pierna, la unión de tales segmento es a través de barras laterales de acero inoxidable, con bloqueo de la articulación de rodilla a 180°. La suspensión es por medio de soporte en el muslo una rodillera y cincho a nivel de la pierna.

Barras laterales

El uso de las barras en una Ortesis larga tipo KAFO, permite una estabilidad medio lateral y antero posterior, y es por medio de esta que se unen los dos segmentos que son: muslo y pierna. Las barras metálicas de acero inoxidable que he puesto en esta ortesis, tiene la finalidad de soportar el peso corporal de la usuaria y evitar que la rodilla se colapse.

El alza

Las ortesis tipo KAFO, no siempre se le construirá un alza. Solo en casos extremos en que presenta una disimetría de los segmentos del miembro. La alza tiene el objetivo compensar la altura, distribuyendo peso equitativamente para que no haya problemas en la región del tronco.

Diseño

Con el actual diseño se logró la reducción del uso de cinchos en el muslo, dando más estabilidad antero posterior (A-P), y las paredes ligeramente altas permiten un buen control medio lateral (M-L), a nivel de los condillos femorales.



APARATO LARGO DE TIPO KAFO CON APOYO ISQUIATICO

Poliomielitis

6. BREVE HISTORIA

Hace alrededor de 3000 años que se conoce la poliomielitis (su poder para inmovilizar a sus víctimas fue descrito en un antiguo gravado egipcio). En durante su apogeo paralizó y mató cerca de medio millón de personas, antes del descubrimiento de una vacuna en 1955.

La enfermedad fue descrita por primera vez por alemán Jakob Heine en 1840. Empieza a controlarse en 1949 cuando el bacteriólogo John Franklin Enders logro hacer crecer los virus en laboratorio dentro de tejidos.

Basándose en esa técnica el epidemiólogo Jonás Edward Salk desarrollo una vacuna para los tres tipos de poliomielitis conocidos.

6.1 DEFINICIÓN

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

6.2 ETIOLOGÍA

Es causada por diferentes tipos de virus pertenecientes al grupo de los enterovirus. Que son:

- Tipo I: Brunhilde
- Tipo II: Lansing
- Tipo III: Leon

Frecuentemente nombrados en la orden de mayor a menor.

6.3 INCIDENCIA Y ETIOLOGÍA

Es una enfermedad contagiosa causada por la infección con el poliovirus, el cual se transmite por contacto directo de persona a persona, por contacto con las secreciones infectadas de la nariz o la boca y por contacto con heces infectadas.

Afecta a los niños con frecuencia, que a las niñas atacando las extremidades inferiores con mayor frecuencia, que las superiores o el tronco, generalmente se presenta en forma de epidemias, al final de verano, como también aparece esporádicamente.

El virus entra a través de la boca y la nariz, se multiplica en la garganta y en el tracto intestinal, donde es absorbido y se disemina a través de la sangre y el sistema linfático.

El tiempo de incubación dura de 5 a 35 días, con un promedio de 7 a 14 días.

6.4 CLASIFICACIÓN

Según la forma de infección se divide en tres:

Poliomielitis abortiva: el paciente presente síntomas de fiebres, dolor de garganta, cefaleas, dolores musculares, náuseas, vómitos, falta de apetito y malestar general. Pero no sufre parálisis ni queda con secuelas.

Poliomielitis no paralítica: Los síntomas son iguales a los de abortiva, apareciendo en el 1% de los infectados, empeorando el vomito, dolor de la cabeza y náuseas, tras la primera fase febril, la persona permanece sin fiebres en espacio de 4 a 55 días, clínicamente aparece fiebre y síntoma meníngeo típico; su recuperación se evoluciona en cuestión de días.

Poliomielitis paralítica: la forma más grave y frecuente, suele aparecer antes de 5 días de inicio de la fiebre. Síntomas iguales a la primera, pero con cierta intensidad en esta, teniendo así los siguientes síntomas:

- Debilidad generalizada en los músculos.
- Respiración debilitada
- Parálisis de los músculos
- Dificultad para tragar

6.5 FASES DE LA POLIO

- Fase prodrómica: dura 48 horas, el paciente presente síntomas sistémicos inespecíficos a infecciones víricas, cefaleas, dolores musculares y malestar general.
- Fase aguda: dura 2 meses aproximadamente, la paciente presente fiebre, cefalea, rigidez de cuello, dolor a la palpación muscular y espasmo. El tiempo tiene a ver principalmente cuando se desarrolla una parálisis flácida en los músculos inervados por células dañadas del asta anterior.
- Fase de recuperación o de convalecencia: Esta puede llevar hasta 2 años aproximadamente un tercio de los pacientes alcanzan recuperación completa durante esta fase, la mayoría se da durante los primeros 6 meses aproximadamente.
- Fase de parálisis residual: es persistente en casi toda la vida, aparecen la deformidad paralítica donde incluye secuelas como, contractura, atrofia, desequilibrio muscular, el retraso de crecimiento longitudinal de los huesos en la extremidad afectada.

6.6 PREVENCIÓN

La vacunación previene de manera efectiva la poliomielitis en la mayoría de las personas, número superior a 90%, los niños reciben cuatro dosis de la vacuna contra la infección según el siguiente parámetro:

- A los 2 meses primera dosis
- A los 4 meses segunda dosis
- A los 6 meses tercera dosis o cuando cumple también los 18 meses.
- A los 4 y 6 años de edad la última dosis.

6.7.1 TIPOS DE VACUNAS

- ❖ La Salk de virus inactivos (muertos) (VPI), se administra en forma de inyección.

- ❖ La Sabin contra la polio de virus vivos, atenuados (VPO), se administra en forma de líquido que se traga, la que más desarrolla eficacia.

6.7.2 SIGNOS Y SINTOMAS

- Los rasgos clínicos más destacados son el compromiso de la neurona motor inferior, que significa se manifiesta parálisis flácida, arreflexia (sin reflejos espontáneos o provocados), asimetría y atrofia.
- La sensibilidad esta conservada
- La relación entre gravedad extensión y compromiso funcional es directamente proporcional
- La mayor gravedad y extensión de la enfermedad en sus primera semanas; mayor será el compromiso funcional.

Dismetría de las extremidades inferiores:

Las diferencias dependen mucho de alteraciones durante la etapa de crecimiento o como consecuencias de fracturas, lesiones epifisarias, alteraciones dadas por poliomielitis y/o enfermedades de las epífisis. La disimetría ocasiona trastornos de la estática y de la marcha con sus correspondientes consecuencias.

Las alteraciones estáticas, indica a que la compensación de la estática alterada, se consigue inclinando la pelvis, adoptando una posición de pie equino y flexionando la rodilla. La inclinación de la pelvis comporta una posición escoliotica denominada (posición en poste contrario), con rotación de la columna vertebral lumbar.

La paciente siempre busca compensar la discrepancia, con un pie equino, con esta se alarga la extremidad más corta. También puede compensar flexionando la cadera y rodilla, esto acorta la extremidad más larga. Por esa razón del miembro acortado la paciente, presenta escoliosis.

Para la medición de la discrepancia se usan dos métodos básicos que son:

Medición directa e indirecta

- **Medición directa:** se determina la distancia entre dos puntos del cuerpo; por regla general, se mide la separación entre la espina iliaca antero-superior, borde inferior del maléolo interno. Otro punto que se puede buscar como referencia, el ombligo, midiendo hasta el maléolo interno.

- **Medición indirecta:** se utilizan tablas o bloques de diferentes espesores (0.5, 1, 2, 3, 4 y 5cm.), colocándolas bajo la extremidad inferior más corta hasta que compensa la diferencia, precisándose en altura de ambas espinas iliacas antero-superiores, así como la horizontalidad de

la pelvis. Aunque la posición inclinada de la pelvis no siempre está causada por la diferencia de longitud en las extremidades inferiores, 0,5 es el rango de error que se puede tener en la medición por regla general.

6.7.3 DIAGNOSTICO

Una interrogación será necesaria al paciente y la familia, acerca de sus síntomas y historial médico, practicando en ella una exploración neuromuscular; el síndrome puede ser difícil de diagnosticar, ya que los síntomas se confunden con los de otras enfermedades como ejemplo de Guillain-Barré, o de ámbito parálitica, en una persona de cualquier edad, cuando se sospecha poliomielitis, así también como la meningitis, gripe y otros.

El aislamiento e identificación del poliovirus en las heces, es el mejor método para confirmar el diagnóstico de poliomielitis. Las muestras de heces de casos sospechosos de poliomielitis deben obtenerse tan pronto como sea posible, preferiblemente en los primeros 7 días, o al menos durante los primeros 14 días después de la aparición de la enfermedad.

6.7.4 CARACTERISTICAS DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

En la poliomielitis incluye el síndrome de Guillain-Barré la mielitis transversa; etiologías menos comunes como neuritis traumática, encefalitis, meningitis, debido a agentes toxico-infecciosos que pueden causar espasmos, reflejos en los músculos y restringir la movilidad de las extremidades, con lo que se simula entonces una parálisis.

6.7.5 TRATAMIENTO

No existe tratamiento específico de la enfermedad.

En la convalecencia y periodo agudo, el tratamiento consiste en un control de los síntomas (medicamentos que combaten los síntomas como dolor, fiebre, etc.).

En el periodo de las secuelas es en donde la cirugía ortopédica puede suponer un mayor apoyo al tratamiento de esta enfermedad, pues en ese periodo, 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, darle a la extremidad una mayor estética corporal, 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 periodos de inmovilización de rehabilitación.

6.7.6 SÍNDROME POST-POLIOMIELITIS

Es una condición que afecta aproximadamente a unos 50% de los afectados que sobreviven o sobrevivieron y comienzan a presentar 2 a 4 décadas después de recuperarse un ataque inicial del virus de la poliomielitis.

Pero este síndrome no se considera como la reparación de la poliomielitis original.

Sus síntomas típicos incluyen fatiga, con debilidad muscular progresiva con pérdida de función y dolor. Con mayor o menos frecuencia aparecen otros síntomas y signos como atrofia de las extremidades, de la musculatura de inervación bulbar y de los músculos respiratorios, fatigabilidad muscular y disminución de la resistencia al esfuerzo; dolores articulares y musculares, así como el estado general. También puede aparecer dificultad para tragar, problemas respiratorios, alteración del habla y síntomas de tipo psicológico, como ansiedad, depresión, insomnio y alteraciones en la capacidad de concentración y en la memoria.

La sintomatología y en función de su grado, el síndrome post-polio, puede llegar a afectar la capacidad de la paciente para realizar las actividades cotidianas y las relativas a su trabajo, provocando, incluso, la incapacidad laboral y haciendo necesaria la asistencia de terceras personas para el desarrollo normal de la vida diaria; generalmente no extraña riesgo para la vida, salvo en aquellas pacientes que lleguen a experimentar un deterioro agudo de la función respiratoria.

7. ORTESIS DE RODILLA- TOBILLO – PIE (KAFO)

Empleadas para alineación del miembro inferior, sobre todo para dar estabilidad en la rodilla durante la bipedestación y en la marcha.

La finalidad es estabilizar la extremidad inferior en extensión durante la fase de apoyo del ciclo de la marcha; teniendo un buen control de la articulación de rodilla y tobillo. Este tipo de órtesis beneficia la bipedestación y la marcha.

7.1 DESCRIPCIÓN

Las ortesis tipo KAFO, son de marcha de uso diurno. Los materiales con los que se realiza suelen ser metal, cuero, termoplástico (polipropileno) o resma acrílica, o la combinación de ellos. La elección del tipo de material depende de las características del usuario, teniendo en cuenta la solidez, el peso y la estética del aparato.

La articulación de la rodilla se mantiene bloqueada durante la marcha para evitar la flexión por parálisis del cuádriceps; al desbloquearse, que la usuaria puede flexionar la rodilla para poder sentarse. El bloqueo de la articulación de la rodilla será dado por los candados (anillos de bloqueo), que caerán cuando el paciente se ponga de pie. Para flexionar, ella subirá los candados para desbloquear la articulación de rodilla.

En la articulación del tobillo, la flexión dorsal debe ser de 15 grados, necesaria para la marcha aceptable. Generalmente la flexión plantar es nula, sin embargo cuando la paciente se ve obligado a caminar por terrenos irregulares, es importante permitir flexión plantar de 5 – 10 grados, que en nuestra usuaria no logramos por equino y la contractura del tobillo, que presenta.

Llevará dos barras de aluminio, una medial y otra lateral; las cuales irán moldeadas de acuerdo a la forma del aparato, cada una con su articulación y su anillo de bloqueo.

EL KAFO consta de dos segmentos de polipropileno posteriores, uno superior a nivel del muslo y otro inferior a nivel de la pierna, abarcando el tobillo, la cara plantar del pie, hasta la cabeza de los metatarsianos. Los límites en los cortes pueden depender de la corrección que se quiera hacer, por regla se hace del siguiente:

El borde superior en la pared medial está situado 1 cm. por debajo de la tuberosidad isquiática, con la forma adecuada para no presionar en la zona perineal.

7.2 LOS OBJETIVOS DE UN BUEN DISEÑO

Buena adaptación

Contacto estático-dinámico correcto entre el zapato y el piso.

Congruencia amplia entre los ejes anatómicos y mecánicos.

Ubicación de los ejes articulares horizontales, perpendiculares a la línea de referencia y paralelos al piso.

La elaboración de la ortesis debe de cumplir con la forma a las estructuras anatómicas de la usuaria.

Servir de contención de la rodilla, con o sin actividad de los cuádriceps y controlar la posición del pie durante la fase de la marcha.

CAPITULO VIII

PROCESO DE ELABORACIÓN DE ORTESIS TIPO KAFO

8. PROCESO DE FABRICACIÓN DE ORTESIS TIPO KAFO

Toma de medidas

Se utiliza una hoja de medias, donde se anotan los datos de la usuaria. Las ortesis deben ser diseñadas a la medida significa que, no se pueden fabricar en serie; para lograr esto, el ortesista deberá tomar ciertas medias para lograr el objetivo de un buen diseño y adaptación a la medida.

Principales marcas

Trocánter mayor del fémur, la rodilla, la línea interarticular de la rodilla, la cabeza del peroné, el maléolo interno y externo y las cabezas metatarsianas.

Se hacen líneas de referencias en las prominencias óseas para que se transmitan al molde positivo, en todas áreas ya referidas en anterioridad.

Con la cinta métrica tomamos las siguientes medidas:

Circunferencia del tercio proximal del muslo

Circunferencia del tercio distal del muslo

Diámetro a nivel de la rodilla

Circunferencia de la parte más gruesa de la pantorrilla y la más angosta

Diámetro a nivel de los maléolos.

Altura

- Del piso al ápex del maleolo interno y externo al piso
- De la línea interarticular de la rodilla al piso
- Del isquion al piso
- La longitud del pie.

8.1 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO

En esta parte del proceso, se aplican las habilidades técnicas, para hacer una excelente toma de medidas

- a) Primero de la pantorrilla hacia el pie.
- b) De la pantorrilla hacia el muslo.

Primera fase

Se ubica al usuario sentado, con la rodilla a 90° de flexión de rodilla, tobillo neutro, con un alza de 4cm. A nivel del talón para compensar la diferencia de longitudes, controlando que las cabezas metatarsianas estén apoyadas al suelo.

Se ubica el protector de plástico en la cara anterior del miembro, para evitar accidentes al cortar el yeso de corte en la piel de la usuaria, antes de esto la colocación de la media nylon, que aísla la piel de la venda de yeso, teniendo con la media el cuidado de no mover las marcas de las prominencias óseas. Luego se empieza a vendar el segmento de pie, tobillo a pantorrilla, de proximal distal y uniformemente y sin presiones excesivas.

Segunda Fase

La usuaria en decúbito supino, para mejor control de la rodilla contracturada y en valgo, se procede al vendaje de distal a proximal, aproximadamente encima del triángulo de escarpa sobre un anillo. Dejamos que fragüe el yeso, marcamos la línea de corte y sobre ella las líneas horizontales y procede a realizar el corte sobre el protector; así se cortará la media también afín de facilitar la retirada del molde con seguridad y sin torsiones.

Se realiza un chequeo previo en cuanto a la alineación del molde negativo. Si hay algo que no está bien en la alineación, existe la posibilidad de repararlo en el negativo.

8.2 MATERIAL

Cubeta con agua para la preparación del yeso

Yeso calcinado

Venda de yeso de 6 pulgadas para sellar el molde

a) Vaciado del molde negativo

Antes de sellar el molde con la venda de yeso se coloca el molde en la caja de alineación:

Se corregirá la flexión la rotación interna; en este caso se cortará el molde en la parte posterior para corregir la extensión, la neutralización del calcáneo, la supinación

A continuación se procede el vacío del molde negativo

b) Modificación del molde positivo

Antes de todo verificaremos las medidas sobre el molde positivo de acuerdo a la ficha técnica, de las medidas de la usuaria.

Este proceso de modificación del positivo es muy importante, para una optima adaptación y el cumplimiento de los objetivos propuestos. Este inspira de parte del ortesista los conocimientos, experiencias, habilidad y destrezas obtenido en su carrera.

A continuación se detallan cada uno de los pasos realizados:

Se retira en este momento todas las irregularidades que presente el molde con el fin de dejar una superficie lisa con la ayuda de la escofina, cedazo, colocando posteriormente yeso en las zonas donde se requiera y nuevamente se verifican las medidas.

Se definen y se liberan bien las prominencias óseas como los maléolos, cabezas metatarsianas.

Con una venda yeso se realiza la caja posterior, se marca la línea interarticular y se la prolonga hacia posterior, en 5 centímetros en dirección craneal y 5 centímetros en dirección caudal, esto dependiendo de la longitud de la extremidad de la usuaria.

8.3 ALINEACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

Se coloca el molde positivo dentro de la caja de alineación y se verifica nuevamente las líneas de plomada con finalidad de verificar que ellas coincidan con los puntos de referencia.

| SEGMENTO | VISTA FRONTAL | VISTA POSTERIOR | VISTA SAGITAL |
|---------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|
| MUSLO | 50% Lateral 50% Medial | 50% Lateral 50% Medial | 50% Anterior 50% Posterior |
| RODILLA | Centro de la Rotula | Centro de la fosa poplítea | 60% Anterior 40% Posterior |
| TOBILLO - PIE | Entre I y II dedo | Centro del tendón de Aquiles | Ligeramente por delante del maléolo externo |

8.4 TERMOCOFORMADO

Materiales

Polipropileno incoloro de 5mm. media nylon, talco, tijera, silicón y guantes.

Se marcará con clavos, la ubicación de la articulación mecánica de la rodilla, que se encuentra a 2cm. Arriba de la articulación anatómica, en la vista sagital, la cual se divide en: 60% anterior, 40% medial, a nivel de la rodilla.

El punto de intersección de ambas líneas será el punto de compromiso para el eje mecánico.

Verificamos que la succión este trabajando correctamente, colocamos en ello el molde en la prensa para el termo conformado.

El corte del polipropileno que se utilizo en el termoconformado se determino con las especificaciones siguientes; tomar la medida de la circunferencia proximal y la garganta del tobillo más 3cm de sobre medida, largo del molde positivo hasta el nivel de las cabezas metatarsales.

Se corto con la caladora, se limpio el polipropileno agua, se introduce la lámina, al horno previamente precalentado a 180 grados, centígrados hasta que alcance su etapa vítrea.

Se retira del horno, con un ayudante y con guantes de protección se levanta por los extremos para colocarlo centrado sobre el molde positivo, se cierra con la costura en la cara anterior del molde y se corta el exceso de plástico.

8.5.1 ADAPTACIÓN Y AJUSTE DE LAS BARRAS

Para verificar la ubicación de la articulación mecánica de la rodilla, colocamos el molde positivo, en la caja de alineación de banco, antes de cortar el polipropileno.

Herramientas

Par de grifas.

Luego se coloca en el molde en la prensa para determinar por donde va a pasar la barra medial y lateral.

Las barras se van doblando con el uso de las grifas; las mismas deben de seguir la forma anatómica de la extremidad, seguir lo más adherente posible al polipropileno.

El corte de largo de las barras se puede determinar también, mientras seguimos doblando. Al final se procede la perforación con una broca de 3,5mm de dos agujeros a cada lado de la barra, con objetivo de establecer los puntos de fijación en el plástico.

8.5.2 CORTE, PULIDO Y VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO

El corte del polipropileno se realice según el diseño que se ha establecido. Luego pronto como se ha sido cortado el polipropileno y retirado del molde positivo, se pule con la ayuda de los conos de lija y piña en la maquina fresadora.

8.5.3 VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO

Será necesario el uso de un nivel de escuadra; tiene como finalidad el de obtener una congruencia de los ejes articulares en los diferentes planos, ya

que al no existir congruencia, la ortesis no tendrá un funcionamiento correcto y que puede causar desgastes de los componentes, creando también desviación a la usuaria.

Se coloca el nivel de escuadra 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 la barras en los segmentos de muslo y pierna, observando la horizontalidad y perpendicularidad de las mismas a la escuadra, en dirección al piso.

8.5.4 MONTANJE DEL APARATO

Se retira el polipropileno del positivo

Se lija y pulen los bordes del polipropileno termoformado

Se controlan y alinean las barras

Acabado provisional del KAFO

Se une las barras al polipropileno con tornillos de prueba

8.5.5 ELABORACIÓN DEL ALZA

Se elabora con suela de hule espuma que se conforma con calor de acuerdo a la forma del talón, se monta pieza por pieza hasta alcanzar la altura deseada, resultante del equino; con ayuda de conos de lija damos la forma al alza en la fresadora.

9. ALINEACIÓN ESTÁTICA

En esta, se coloca la ortesis al usuario en una posición bípeda, verifica la altura tomando como referencia los agujeros sacro, crestas iliacas, espinas iliacas antero superior, y las desviaciones en valgo o varo.

Alineación dinámica

La prueba consiste en la deambulaci3n con el aparato, su finalidad es para determinar alteraciones de la marcha que se pueden mejorar y superarse.

Para este proceso es importante analizar la marcha de la usuaria con el aparato anterior, lo cual verificamos aspectos que mejoramos.

Talabartería

La etapa tiene como principios la confecci3n de todos recursos que se utilizarán como medio de suspensi3n y apoyo dentro de los que mencionados:

Fajas de suspensi3n: se deben colocar a nivel proximal del muslo, la misma que deberá llevar un protector de material blando, esta faja se colocará en la ortesis por medio de remacha.

9.1 ACABADO FINAL

Se procede la corrección necesaria observada en la alineación estática y dinámica, para optimizar la ortesis y efectuar una entrega segura.

Las barras serán remachadas, y los bordes de la ortesis deberán ser limados, sin filos, que pueden lastimar la piel de la usuaria.

Entrega del KAFO

Previa a la entrega, se debe informar al paciente acerca de los cuidados y mantenimiento que requiere el aparato; así como el tiempo de su uso, y la correcta colocación.

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

Siempre que se retire el aparato, deberá revisar la piel, para detectar la presencia de puntos de presión o zonas con cambio de coloración.

Se recomienda a la usuaria a planificar visitas con su ortesista, para un control y chequeo de la ortesis.

Se recomienda a la usuaria evitar acercarse al aparato a fuentes de calor ya que se deformaría el plástico y se perdería la adaptación. Evitar el contacto de las articulaciones con el agua ya que esto acelera su oxidación.

Cualquier inconveniente que se le presente con su ortesis, ya sea esto la falta de un remache, grietas en las barras, o la altura del alza vaya disminuyendo, recurra siempre al técnico especializado.

10. COSTOS DE LA MATERIA PRIMA

| Descripción materia prima | Unidad de medida | Valor por unidad | Cantidad utilizada | Costos en dólares |
|-----------------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Venda de yeso de 6" | Unidad | \$2.85 | 3 | \$8.55 |
| Yeso calcinado | 1 Bolsa | \$0.27 | 30 libras | \$8.1 |
| Lamina de polipropileno 5mm | 1 Pliego | \$70 | 1 pliego | \$10 |
| Barras de duraluminio | Par | \$250 | Par | \$250 |
| Velcro macho y hembra | Yarda | \$ 0.36 | yarda | 0.36 |
| Remaches de cobre | unidad | \$0.50 | 12 | \$6 |
| Remaches Rápidos | unidad | 0.01 | 8 | \$0.08 |
| Webbing 1" nylon | yarda | \$0.20 | yarda | \$0.20 |
| Pasador de 1 ½" | unidad | \$0.05 | 4 | \$0.20 |
| Tubo Galvanizado de ½" | 1 metro | 3.70 | 1 metro | 3.70 |
| Total | | | | 286.99 |

10.1 DESCRIPCIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

| Material de elaboración | Unidad de medida | Valor por unidad | Cantidad utilizada | Costos |
|-------------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------|
| Media nylon | Par | \$1.23 | 1 par | \$1.23 |
| Lija #100 | pliego | \$1.10 | 1 unidad | \$0.80 |
| Lija #320 | Pliego | \$0.90 | 1 unidad | \$0.70 |
| Pegamento | Bote ½ galón | \$1.36 | ¼ galón | \$4.50 |
| Tiro de 2" | Rollo | \$2.25 | ½ rollo | \$1.13 |
| Tiro de 1 " | Rollo | \$0.95 | ½ rollo | \$0.48 |
| Silicón en espray | Bote | \$5.25 | 1 unidad | \$5.25 |
| TOTAL | | | | 14.09 |

10.2 COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del técnico\$ 500
 Horas laboradas mensualmente..... 160 horas
 Costos por Hora.....3, 13
 Horas efectivas para elaborar la ortesis.....20 horas
 Costo de mano de obra.....62.60

Costo directo

Materia Prima.....286.99
 Costo de producción..... 14.09
 Costo de mano de obra.....62.60

Costo indirecto

100% mano de obra.....6.26

Costo total.....363.68

CONCLUSIÓN

Estudiar, siempre era un dicho de un profesor que tuve en el bachillerato y que jamás olvidaré.

En la vida el hombre alcanza avances y retrocesos, doy gracias por los momentos que tuve en esta escuela, rompiendo barreras, con todo tipo de dificultades, académicas y económicas, para lograr los objetivos que me propuse, un día para poder ayudar a la gente de mi país.

Luego con gran experiencia del grupo de docentes que la Universidad posee logre adquirir nuevos conocimientos en el campo de Ortesis y Prótesis.

Es para mí una nueva experiencia ver el impacto que produce en el usuario su familia y la comunidad el uso de un aditamento ortopédico.

Considero que todo lo aprendido me permitirá tener un buen desarrollo profesional y tecnológico, para ayudar a la población discapacitada.

GLOSARIO

Abducción: movimiento de una parte del cuerpo que se aleja de su línea media.

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

Amputación: extirpación quirúrgica de una parte del cuerpo o de un miembro o parte de él.

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

Anteroposterior: de la parte anterior a la parte posterior del cuerpo.

Biomecánica: ciencia de los fenómenos mecánicos de las estructuras biológicas.

Debilidad: fatiga, cansancio, pérdida de fuerza.

Deformidad: estado de distorsión, desfiguración o mal formación que puede afectar al cuerpo en general o alguna de sus partes.

Diagnostico: cuadro encontrado en la enfermedad.

Dinámica: ciencia de las fuerzas en movimiento.

Distal: alejado del punto de origen, de forma absoluta o relativa.

Dolor fantasma: sensación dolorosa o desagradable de un miembro ausente.

Dorsal: parte posterior de algo.

Edema: hinchazón por acumulo de liquido ceroso en los tejidos de una zona especifica del cuerpo.

Estática: tratado de la fuerza en reposo.

Genu: rodilla.

KAFO: siglas en ingles que significan ortesis rodilla tobillo pie.

Marcha: Es un conjunto de movimientos alternantes, rítmicos y cíclicos; de las extremidades y del tronco, que determinan el desplazamiento hacia adelante del centro de gravedad del cuerpo humano.

Mecánica: ciencia de las fuerzas y sus efectos.

Miembro fantasma: sensación del Miembro amputado.

Muñón: segmento residual de un miembro amputado.

Ortesis: mecanismos auxiliares técnicos ortopédicos para sustituir funciones.

Usuario: individuo usuario de un servicio en salud.

Prótesis: construcciones que sirven para reemplazar la función y la imagen normal de un miembro amputado.

Rotación: vuelta alrededor de un eje.

Succión: sistema de suspensión que se obtiene por la acción de vacío al extraer el aire residual, mediante una válvula, una vez introducido el muñón en el encaje.

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

ANEXOS

1 y 2 Cuenca de prueba



3. Endosocket



4. Fibra de vidrio y pirámide



5. Stockenet y alineación



6. Cuenca rígida



7. Rectificación del KAFO



8. Alineación del positivo



BIBLIOGRAFIA

- GTZ, Universidad Don Bosco. Técnico en Órtesis y Prótesis, Biomecánica. Primera edición, 1999, San Salvador, El Salvador.
- GTZ, Universidad Don Bosco. Técnico en Órtesis y Prótesis, Pruebas practicas. Primera edición, 1999, San Salvador, El salvador.
- DANIELS/WORTHINGHAN, Pruebas funcionales musculares s. Cuarta edición, Editorial interamericana, 1985, México.
- SALTER, Robert Bruce. Trastornos y lesiones del sistema músculo esquelético. Salvat Editores, Primera edición, 2ª reimpresión. 1982. Barcelona, España.
- VILADOT, Cohi, Clavell. Órtesis y prótesis del aparato locomotor. 2.1 extremidad inferior. Editorial Masson. 2001. Barcelona, España.
- IBV, Jaime Prat, Biomecánica del miembro inferior. Universidad Politécnica de Valencia. 1999. España. Ministerio de Sanidad y Consumo, España.
- <http://www.msc.es/cuidadanos/enfLesiones/enfNoTransmisibles/diabetes.htm>, 7 de octubre de 2008,
- Organización Mundial de la Salud.
- <http://www.who.int/es/index.html>, 11 de noviembre de 2008
- Trabajo de graduación elaborado para la Facultad de Estudios Tecnológicos, Autor Bertil Miranda Afonso Cassoma año 2007.
- Materia biomecánica IV sobre aplicación de Carlos Mathew 2008.