



**“PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRÓTESIS MODULAR
TRANSTIBIAL DERECHA TIPO KBM
Y ORTESIS TIPO KAFO PARA MIEMBRO INFERIOR
IZQUIERDO”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PREPARADO PARA LA
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS**



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

POR:

MARIAMALIA MEDAGLIA CHAVERRI

DICIEMBRE DEL 2004

SOYAPANGO

EL SALVADOR

C.A.

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

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

**DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS
TECNOLÓGICOS**

ING. VICTOR CORNEJO.

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

ING. CARLOS ZELAYA.

JURADO EXAMINADOR

ING. EVELIN DE SERMEÑO

TEC. MELVIN AREVALO.

**UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS**

**JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE
GRADUACIÓN.**

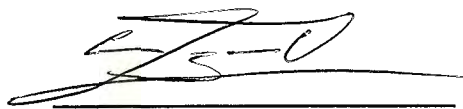
**“PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRÓTESIS
MODULAR TRANSTIBIAL DERECHA TIPO KBM Y
ORTESIS TIPO KAFO PARA MIEMBRO INFERIOR
IZQUIERDO ”**



**ING. EVELIN DE SERMEÑO
JURADO**



**TEC. MELVIN AREVALO
JURADO**



**ING. CARLOS ZELAYA
ASESOR**

INDICE

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Introducción | 8 |
| Agradecimientos | 9 |
| Capitulo I | 11 |
| 1. Objetivo General Y Especifico | 12 |
| 1.1. Objetivo Especifico | 12 |
| 1.2. Alcances | 13 |
| Presentación del caso I | 14 |
| Capitulo II | 15 |
| 2. Recepción del usuario | 16 |
| 2.1 Historia Clínica | 17 |
| 2.1.1 Datos Personales | 17 |
| 2.1.2 Presente Enfermedad | 17 |
| 2.1.3 Antecedentes Personales | 18 |
| 2.1.4 Antecedentes Familiares | 18 |
| 2.2 Exploración Física | 18 |
| 2.2.1 Evaluación Arcos Movimiento | 20 |
| 2.2.2 Examen Muscular | 21 |
| 2.3 Plan Ortésico | 22 |
| 2.4 Objetivos del Tratamiento | 22 |
| Capitulo III | 23 |
| Marco Teórico | 24 |
| Poliomielitis | 24 |
| 3. Descripción de la Enfermedad | 24 |
| 3.1 Etiología | 24 |
| 3.2 Desarrollo de la Enfermedad | 24 |
| 3.3 Incidencia | 25 |
| 3.4. Diagnóstico | 26 |
| 3.5 Medidas Preventivas | 26 |
| 3.6 Signos y Síntomas | 26 |
| 3.7 Población en Riesgo | 26 |



| | |
|----------------------------------------|-----------|
| 3.8 Síndrome Pospoliomiéltico | 27 |
| 3.9 Manifestaciones Clínicas | 27 |
| 3.10 Causas | 27 |
| 3.11 Incidencia | 28 |
| 3.12 Tratamiento | 28 |
| 3.13 Tratamiento Quirúrgico | 28 |
| 3.14 Tratamiento Ortésico | 29 |
| 3.15 Las Ortesis en Parálisis Flácidas | 30 |
| 3.16 Nomenclatura de las Ortesis | 31 |
| Capítulo IV | 33 |
| Elaboración del KAFO | 34 |
| 4. Métodos de Elaboración | 34 |
| 4.1 Programación de Actividades | 34 |
| 4.2 Toma de Medidas | 36 |
| 4.3 Obtención del Molde Negativo | 37 |
| 4.4 Obtención del Molde Positivo | 39 |
| 4.5 Modificación del Molde Positivo | 40 |
| 4.6 Alineación de Banco | 42 |
| 4.7 Termoconformado | 43 |
| 4.8 Conformación Barras Aluminio | 45 |
| 4.9 Corte y Pulido | 45 |
| 4.10 Verificación del Paralelismo | 46 |
| 4.11 Alineación Estática | 47 |
| 4.12 Alineación Dinámica | 47 |
| 4.13 Elaboración del alza | 48 |
| 4.14 Talabartería | 48 |
| Acabado Final | 49 |
| 4.15 Entrega | 49 |
| Capítulo V | 51 |
| Costos de Fabricación | 52 |
| 5. Análisis de costos del KAFO | 52 |
| 5.1 Descripción costos materia prima | 52 |
| 5.2 Descripción de costos producción | 53 |

| | |
|-----------------------------------------|-----------|
| 5.3 Costos de mano de obra | 53 |
| 5.4 Costo total | 53 |
| Presentación Caso #2 | 54 |
| Capitulo VI | 55 |
| 6.1 Historia Clínica | 56 |
| 6.1.1 Datos Personales | 56 |
| 6.1.2 Presente Enfermedad | 56 |
| 6.1.3 Antecedentes Personales | 57 |
| 6.1.4 Antecedentes Familiares | 57 |
| 6.1.5 Antecedentes Socioeconómicos | 57 |
| 6.2 Evaluación Funcional | 57 |
| 6.2.1 Valoración del Muñón | 57 |
| 6.2.2 Evaluación Arcos Movimiento | 58 |
| 6.2.3 Examen Muscular | 58 |
| 6.2.4 Evaluaciones Especiales | 58 |
| 6.3 Plan Protésico | 58 |
| 6.3.1 Objetivos del Tratamiento | 58 |
| Capitulo VII | 59 |
| Amputaciones adquiridas en niños | 60 |
| 7. Definición | 60 |
| 7.1 Etiología | 60 |
| 7.2 Niveles de amputación | 61 |
| 7.2.1 Amputaciones de pie | 61 |
| 7.2.2 Amputaciones de pierna | 61 |
| 7.2.3 Amputaciones de muslo | 62 |
| 7.2.4 Amputaciones de pelvis | 62 |
| 7.3 Incidencia | 62 |
| 7.4 Complicaciones | 62 |
| 7.5 Técnica Quirúrgica | 63 |
| 7.6 Proceso de rehabilitación | 64 |
| 7.6.1 Etapa Preoperatoria | 64 |
| 7.6.2 Etapa Posoperatoria | 65 |

| | |
|------------------------------------------|-----------|
| 7.6.3 Etapa Protésica _____ | 66 |
| 7.7 Prótesis Transtibiales _____ | 66 |
| 7.7.1 Diseño PTB _____ | 67 |
| 7.7.2 Diseño KBM _____ | 68 |
| 7.7.3 Diseño PTS _____ | 68 |
| Capítulo VIII _____ | 69 |
| Elaboración de Prótesis _____ | 69 |
| 8. Programación de Actividades _____ | 70 |
| 8.1 Toma de Medidas _____ | 72 |
| 8.2 Toma de Molde Negativo _____ | 73 |
| 8.3 Obtención de Molde Positivo _____ | 76 |
| 8.4 Modificación de molde positivo _____ | 77 |
| 8.4.1 Zonas de Descarga _____ | 78 |
| 8.4.2 Zonas de Carga _____ | 79 |
| 8.5 Termoconformado cuenca prueba _____ | 80 |
| 8.6 Valoración cuenca prueba _____ | 81 |
| 8.7 Elaboración endosoquet _____ | 81 |
| 8.7.1 Laminación _____ | 83 |
| 8.8 Alineación de Banco _____ | 84 |
| 8.9 Alineación Estática y Dinámica _____ | 84 |
| 8.9.1. Alineación Dinámica _____ | 84 |
| 8.10 Confección de Cosmética _____ | 86 |
| Capítulo X _____ | 89 |
| Análisis de Costos _____ | 89 |
| 9. Costos materia prima _____ | 90 |
| 9.1 Costo de producción _____ | 91 |
| 9.2 Costos de mano de obra _____ | 91 |
| 9.3 Costos directos _____ | 91 |
| 9.4 Costo total de producción _____ | 92 |
| Anexos _____ | 93 |
| Glosario _____ | 94 |
| Bibliografía _____ | 97 |

INTRODUCCIÓN

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

Se planteará la descripción de la elaboración de una Ortesis para miembro inferior izquierdo, para una señorita de 36 años que presenta monoplejía por secuelas de poliomielitis, así como la elaboración de una prótesis transtibial derecha para un niño de 11 años.

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

AGRADECIMIENTOS

A Dios,

Gracias por permitirme culminar estos estudios, por ser mi refugio en mi caminar, por cambiar mis lamentos en baile y por haberme amado como nadie. Toda la gloria es tuya!

A mis padres y hermanos,

No tengo como expresar mi agradecimiento por el apoyo y el amor que me dieron a la distancia. Gracias por permanecer pendientes de mí, y por compartir conmigo tanto los triunfos como las pruebas. Los Amo!

A Chupis Ortopédica,

Gracias por el patrocinio que me dieron para poder realizar los estudios en este país.

A Manuel,

Definitivamente “el amigo siempre ama y es como un hermano en tiempos de angustia”... Gracias.

A Mónica García,

Gracias por ese apoyo incondicional en los momentos duros, y por compartir también los tiempos gratos.

A los pastores Salazar y al Pastor Gerber Torreya,

Les agradezco el amor y la intercesión constante que han hecho por mí. Gracias por brindarme una casa, un abrazo, por estar en los momentos difíciles de mi estadía aquí. Los llevo en mi corazón. Que Dios los bendiga.

Al Doctor Chicas,

Gracias doctor por todo lo que me ha enseñado, y por haber podido contar con usted en cualquier momento. Que Dios lo bendiga.

Al Departamento de Ortesis y Prótesis,

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

Al señor Leopoldo Fuentes,

Gracias por su apoyo incondicional en los momentos en que más lo necesitaba. Gracias y que Dios le devuelva y le multiplique todos los favores que me hizo.

Al señor Malcom Owen y distribuidora Endolite,

Muchas gracias por el patrocinio del pie protésico, gracias por la confianza depositada en mi persona. Dios los siga bendiciendo!

A Carlos Mathews,

Gracias Carlos por la asesoría durante toda la elaboración del proyecto. Gracias por el tiempo invertido, por sus consejos, y por ser para mí un maestro y un amigo. Que Dios lo siga bendiciendo en su vida personal y profesional.

A Melvin:

Te agradezco todo el apoyo incondicional que me brindaste. Gracias por tus consejos y solidaridad. Deseo éxitos en tu vida profesional. Que Dios te bendiga.

A los dos usuarios,

Definitivamente este proyecto no se hubiera podido realizar sin la colaboración, y comprensión por parte de ustedes! Juntos hemos aprendido y hemos pasado momentos muy gratos. Gracias Que Dios los bendiga!

A mis compañeros y compañeras,

Gracias por compartir conmigo tanto los momentos difíciles como los divertidos. No los voy a olvidar nunca. Gracias a cada uno y les deseo muchos éxitos y bendiciones en sus vidas.

CAPITULO I

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

ALCANCES Y LIMITACIONES

1. OBJETIVO GENERAL

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

1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Brindar una Ortesis a una persona de escasos recursos económicos que presenta secuelas de Poliomiélitis.
- Brindar una Prótesis a un niño de escasos recursos económicos que presenta una amputación transtibial derecha.

1.2 ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES USUARIO PRÓTESIS

- Devolver la imagen corporal del miembro perdido.
- Mejorar el patrón de marcha.
- Lograr su independencia en las actividades de vida diaria.
- Devolver el rol que de acuerdo a su edad y sexo debe desarrollar.

ALCANCES USUARIO KAFO

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

LIMITACIONES

No se encontraron limitaciones en ninguno de los casos.

PRESENTACIÓN CASO # 1

ORTESIS TIPO KAFO

CAPITULO II

RECEPCIÓN DEL USUARIO

HISTORIA CLÍNICA

EXAMEN FÍSICO

PLAN ORTÉSICO

2. RECEPCION DEL USUARIO

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

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

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

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

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

2.1 HISTORIA CLINICA

2.1.1 Datos personales

Nombre: María Dilma Guardado Guardado.

Sexo: Femenino

Edad: 36 años

Fecha de Nacimiento: 04/08/68

Residencia: 1ª Calle Colonia Santa Marta, Contiguo a Gasolinera ESSO, Sonsonate.

Ocupación: Empleada

Teléfono: 451-1616

Diagnóstico: Secuelas de Poliomiелitis. Monoparesia Miembro Inferior Izquierdo. Debilidad de Miembro Inferior Derecho debido a fracturas recidivantes.

Estado Civil: Soltera

2.1.2 Presente Enfermedad:

Usaria refiere que a los catorce meses de edad presentó un cuadro de proceso febril y “dificultad para caminar por debilidad de su miembro inferior izquierdo”. Desconoce proceso de tratamiento. Aparentemente diagnóstico de “Polio”. Según refiere su prima, posteriormente nota que “su pie izquierdo tenía un menor crecimiento que el derecho”. Deambula sin aditamento hasta los 18 años, dado a que “debía empujarse con la mano la rodilla izquierda para lograr extenderla y dar el paso”

La paciente refiere que nunca recibió tratamiento alguno. Fue hasta a los 18 años, la primera vez que acudió al Centro del Aparato Locomotor, (CAL). Durante ese tiempo también estuvo recibiendo fisioterapia en el Hospital Nacional Rosales, en donde debido a la contractura que presentaba de los músculos isquiotibiales la mantuvieron con yesos que cambiaban cada 15 días durante 8 meses. Le indicaron el uso de muletas para caminar.

2.1.3 Antecedentes Personales:

Desarrollo psicomotor previo a los 2 años normal.

Cuando tenía 23 años sufrió una caída en el baño, ella se deslizó y se fracturó la rótula de la extremidad inferior izquierda, por lo que fue enyesada durante 2 meses. Al mes de haberle retirado el yeso, se volvió a deslizarse y nuevamente se fracturó la rótula en la misma zona. Esta vez permaneció enyesada por 6 meses aproximadamente. Posteriormente en el año 1986 recibió un AFO izquierdo a 90° con el fin de estabilizarle el tobillo, dicha ortesis la utilizó 16 años. Luego se le prescribió un KAFO con rodillera, que ha utilizado desde hace 2 años.

Hace dos años, se estaba duchando sin la ayuda de las muletas, se deslizó nuevamente en una grada del baño, y presentó una fractura de tibia y peroné izquierdo. Después de este accidente la dependencia al aparato incrementó, ya que en el presente no puede deambular sin la ortesis y necesita las muletas para bañarse.

2.1.4 Antecedentes Familiares:

No contributorios

2.2 Exploración física:

- Peso: 155 libras
- Talla: 1.56 m
- Longitud de miembros inferiores:

Medidas tomadas de la Espina Iliaca Antero Superior al borde inferior del maleolo interno.

| MIEMBRO DERECHO | MIEMBRO IZQUIERDO |
|-----------------------------|-------------------|
| 80 cm. | 77 cm. |
| DISCREPANCIA DE 3 CM | |

- La prueba Galleazzi es positiva. Revela que el segmento de la tibia es más largo que el fémur.

Longitud de pies:

| | |
|-----------------------------|----------------------|
| MIEMBRO DERECHO | MIEMBRO IZQUIERDO |
| 22 cm. | 19 cm. |
| DISCREPANCIA DE 3 CM | |

Los dedos están completos sin embargo el 4º dedo está sobre puesto en el tercero y el quinto dígito.

CALLOSIDADES

- Presencia de callosidades en la I cabeza metatarsiana y talón del pie izquierdo. En el borde lateral de la V cabeza metatarsiana, y talón con piel seca en el pie derecho.

UÑAS ENCARNADAS

- La uña del primer dedo del pie izquierdo está encarnada, así como las uñas que corresponden al primer y segundo dedo del pie derecho.

INESTABILIDAD ARTICULAR

- Inestabilidad de ligamento peroneo astragalino anterior y peroneo calcáneo del tobillo izquierdo.

VALGO

- Rodilla izquierda presenta valgo de 10°.

ATROFIA MUSCULAR

| Lugar donde se tomó la medida | Miembro Inferior Derecho | Miembro Inferior Izquierdo |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| De la línea interarticular de la rodilla 7.5 cms hacia craneal | 43.5 cm | 37.3 cm |
| De la línea interarticular de la rodilla 15 cms hacia craneal | 54.3 cm | 47 cm |
| De la línea interarticular de la rodilla 15 cms hacia caudal | 31.5 | 24 cm |
| De la línea interarticular de la rodilla 25 cms hacia caudal | 27 cm | 25 cm |

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

2.2.1 Evaluación de Arcos de Movimiento:

| CADERA IZQUIERDA | MOVIMIENTO | RANGOS ARTICULARES PROMEDIO | CADERA DERECHA |
|-------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 10° | Extensión | 10° | 8° |
| 117° | Flexión | 125° | 120° |
| 35° | Abducción | 45° | 40° |
| 6° | Aducción | 10° | 8° |
| 27° | Rotación Interna. | 45° | 34° |
| 38° | Rotación Externa | 45° | 40° |

| RODILLA IZQUIERDA | MOVIMIENTO | RANGOS ARTICULARES PROMEDIO | RODILLA DERECHA |
|--------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------|
| 0° | Extensión | 0° | 0° |
| 130° | Flexión | 135° | 130° |

| TOBILLO IZQUIERDO | MOVIMIENTO | RANGOS ARTICULARES PROMEDIO | TOBILLO DERECHO |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|
| 40° | Flexión Plantar | 45° | 40° |
| 7° | Flexión Dorsal | 20° | 12° |

2.2.2 Examen Muscular

| MOVIMIENTOS CADERA | GRADO DERECHA | GRADO IZQUIERDA |
|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Flexión | 4 | 1+ |
| Extensión | 4 | 2 |
| Abducción | 3 | 1 |
| Aducción | 1+ | 1 |
| Rotación Interna | 2 | 1 |
| Rotación Externa | 3 | 2 |

| MOVIMIENTOS RODILLA | GRADO DERECHA | GRADO IZQUIERDA |
|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Flexión | 2 | 1 |
| Extensión | 2 | 1+ |

| MOVIMIENTOS TOBILLO | GRADO DERECHO | GRADO IZQUIERDO |
|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Plantarflexión | 3 | 0 |
| Dorsiflexión | 3 | 2 |

2.3 Plan Ortésico:

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

- Abrazaderas en segmento de pierna y antepierna de polipropileno con sujeciones de velcro.
- Barras Laterales con articulación de rodilla con bloqueo a 180°.
- Con rodillera de cuero para control de la flexo extensión.
- Con un alza de 3cm para compensar la discrepancia de miembros.

2.4 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.
- Mejorar la alineación del miembro inferior.
- Proteger la articulación de la rodilla, mediante un soporte en la rodilla en flexo extensión.
- Evitar que progresen las deformidades.
- Dar estabilidad mediolateral a la articulación del tobillo.
- Permitir la flexión de rodilla al sentarse.
- Mantener la independencia de las actividades de vida diaria
- Satisfacer las necesidades de la usuaria

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

POLIOMIELITIS

3. Descripción de la enfermedad:

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

3.1 Etiología:

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

Tipo 1: El Brunhilde

Tipo 2: Lansing

Tipo 3: Leon

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

Vía de transmisión del virus:

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

3.2 Desarrollo de la enfermedad:

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

Existen 3 tipos de poliomielitis:

1. Poliomielitis Abortiva: No presenta síntomas.
2. Poliomielitis No paralítica: Presenta síntomas sistémicos.
3. Poliomielitis paralítica: Presenta síntomas sistémicos y parálisis. Presenta cuatro fases: Prodrómica, Aguda, de Recuperación, Parálisis residual

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

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

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

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

3.3 Incidencia

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

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

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

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

3.4 Diagnóstico

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

3.5 Medidas preventivas

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

Vacunación

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

3.6 Signos y Síntomas:

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

3.7 Población en riesgo:

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

3.8 SINDROME POSPOLIOMIELITIS

Jean Martin Charcot, un hombre que había tenido poliomielitis en su infancia, describió la dolencia en 1875, pero hasta los años 80 no se la conocerá como síndrome pospolio.

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

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

3.9 Manifestaciones Clínicas:

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

3.10 Causas del Síndrome Pospoliomielítico

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

- Las células nerviosas que controlan los movimientos del músculo fueron dañadas por la infección inicial de la poliomielitis.

Algunas de las células nerviosas se recuperaron, mientras que otras “brotaron”. Las células del nervio que “brotaron” asumieron el control del trabajo de las células que habían muerto. (Sobrecarga metabólica de la motoneurona).

3.11 Incidencia:

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

3.12 Tratamiento

No existe tratamiento específico de la enfermedad.

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

3.13 Tratamiento Quirúrgico:

En el período de las secuelas es en donde la cirugía ortopédica puede suponer un mayor apoyo al tratamiento de esta enfermedad, pues en ese período el común denominador es la presencia de deformidades físicas. En estos casos es necesario una intervención quirúrgica, bien para alinear una extremidad con el fin de adaptarle una ortesis de soporte para poder caminar, o para darle a la extremidad una mejor estética corporal, para hacerla un poco más funcional o para igualar la longitud de los miembros. Estos tratamientos quirúrgicos pueden ir desde sencillas intervenciones hasta los más

complejos procedimientos que posteriormente necesitan largos períodos de inmovilización y tratamiento de rehabilitación.

3.14 Tratamiento Ortésico:

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

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

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

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

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

Las ortesis son utilizadas para el tratamiento de diferentes tipos de problemas.

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

3.15 Las Ortesis en Parálisis Flácidas

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

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

Factores a considerar al prescribir de una ortesis

1. Si la lesión es espástica o flácida
2. Si está comprometida la sensibilidad
3. Si es progresiva
4. Fuerza muscular
5. Amplitud Articular
6. Ocupación
7. La edad
8. sexo

Los objetivos de una ortesis son:

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

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

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

3.16 Nomenclatura de las Ortesis:

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

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

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

CAPITULO IV

ELABORACIÓN DEL KAFO

4. Métodos de Elaboración

En la práctica, se distinguen dos métodos de fabricación:

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

La elaboración del KAFO de la usuaria, se ha realizado siguiendo el método b, en la cual se obtiene toda la información necesaria del modelo en yeso y también en datos de la toma de medidas.

El proceso de elaboración del KAFO se ha separado en 8 partes, a cada cual se describirá los materiales y herramientas usadas, el procedimiento que se realizó, así como los comentarios personales.

4.1. Programación de Actividades

FECHA

ACTIVIDAD

PARTE I

| | |
|--------------------|------------------------|
| 14 de Setiembre 04 | Toma de Medidas |
| | Toma de Molde Negativo |

PARTE II

| | |
|--------------------|------------------------------|
| 16 de Setiembre 04 | Obtención del molde Positivo |
|--------------------|------------------------------|

PARTE III

| | |
|-----------------|----------------------------------|
| 17 Setiembre 04 | Modificación del molde positivo. |
| 20 Setiembre 04 | |
| 21 Setiembre 04 | Proceso de Alineación de Banco |
| 22 Setiembre 04 | |

PARTE IV

| | |
|-----------------|-----------------|
| 23 Setiembre 04 | Termoconformado |
|-----------------|-----------------|

PARTE V

| | |
|-----------------|------------------------|
| 28 Setiembre 04 | Conformación de barras |
| 29 Setiembre 04 | |

PARTE VI

| | |
|------------------|----------------------------------------------|
| 04 de Octubre 04 | Corte, pulido y Verificación del Paralelismo |
|------------------|----------------------------------------------|

PARTE VII

| | |
|---------------|------------------------------------------|
| 05 Octubre 04 | PRUEBA Alineación Estática y Dinámica |
|---------------|------------------------------------------|

PARTE VIII

| | |
|---------------|----------------------|
| 07 Octubre 04 | Elaboración del alza |
| 11 Octubre 04 | Talabartería |

PARTE IX

| | |
|---------------|---------------------------------------------|
| 14 Octubre 04 | Remachado de Barras y colocación de cinchos |
|---------------|---------------------------------------------|

PARTE X

| | |
|---------------|---------------------------|
| 15 Octubre 04 | Última prueba del KAFO |
| 16 Octubre 04 | Acabados Finales. Entrega |

PARTE I

4.2 Toma de medidas:

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

Materiales y herramientas:

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

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

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

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

- Altura del plato tibial al piso
- Altura del ápex del maleolo interno y externo al piso
- Medida mediolateral al nivel de rodilla, maleolos, cabezas metatarsales de I a V.
- Circunferencia y medida medio lateral de las cabezas metatarsales
- Circunferencia de la garganta del pie
- Circunferencia de la parte más distal de la pantorrilla

- Circunferencia de la parte proximal más prominente de los gastronemios
- Circunferencia del 1/3 distal del muslo
- Circunferencia del 1/3 proximal del muslo



4.3 Obtención del molde negativo

Materiales:

- 3 Vendas de yeso de 6 “
- Media de nylon
- Manguera aislante
- Cubeta para agua
- Tijera
- Cuchilla para cartón
- Alza de 3 cm (de acuerdo a la dismetría)

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

Procedimiento:

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

FASE I

Se ubica a la usuaria en decúbito sedente, la rodilla a 90° de flexión y tobillo neutro con un alza de 3 cm en el talón para compensar la discrepancia.

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



FASE II

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

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

PARTE II

4.4 Obtención del Molde Positivo

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

Materiales:

- Cuchilla de cartón
- 1 metro venda de 6^a para sellar el molde
- Jabón en polvo diluido en agua
- 1 metro de tubo galvanizado
- 25 lbs de yeso Calcinado
- Cubeta con la cantidad necesaria de agua para la preparación del yeso.

Procedimiento:

1. Antes de cerrar el molde con la venda de yeso se introduce el tubo galvanizado, con un pedazo de hierro corrugado formando un ángulo de 90° en la parte distal, lo cual le permite darle la forma al pie.

2. Se llena con agua el molde para determinar la cantidad de agua necesaria a usar para preparar la mezcla, con el fin de evitar desperdicios de material.
3. Se diluye el agua con jabón y derramarla dentro del molde, y seguidamente volverla a sacar. Repetir ese procedimiento una vez más.
4. Se prepara la mezcla. Al agua calculada en la cubeta se le agrega poco a poco el yeso calcinado revolviendo constantemente con la mano hasta que la consistencia de la mezcla esté lista para ser derramada dentro del molde negativo.
5. Una vez vertido el yeso, se ubica el tubo galvanizado lo más centrado posible, y se deja reposar unos minutos hasta fraguar la mezcla.
6. Cuando haya fraguado el molde se coloca en una de las prensas de trabajo y con la cuchilla de cartón se retiran las vendas de yeso.

PARTE III

4.5 Modificación del Molde Positivo

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

Materiales y herramientas:

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

Procedimiento:

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

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

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

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

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



4.6 Alineación de Banco:

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

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

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

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

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

Tan pronto como el molde ya tenga hechas estas correcciones, se procede a pulirlo con

el cedazo grueso y fino.

IV PARTE

4.7 Termoconformado

Materiales:

- 89 x 60 cm de PPL 5 mm
- 1 Media
- Talco
- Tijera
- Guantes
- Papel Transfer
- Silicon

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

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

Vista Sagital: 60% anterior 40% Posterior

Procedimiento:

- Se prepara el molde para el termoconformado. Antes se debe verificar que la succión esté trabajando correctamente.



- Para cortar el plástico a utilizar, se mide la parte proximal más ancha, la garganta del tobillo, el largo de todo el miembro inferior y la parte más gruesa del muslo.
- Se corta con la caladora, se limpia, y se introduce la lámina al horno precalentado a 180° C durante 20 minutos aproximadamente.
- Tan pronto la lámina de polipropileno haya alcanzado la temperatura de termoconformado, se retira del horno, se rocía silicón spray sobre el papel transfer, el cual se coloca sobre el polipropileno, dando un suave masaje para que se adhiera al plástico el diseño del papel.



- Seguidamente se coloca en el suelo, y se levanta de dos extremos, para colocarla sobre el molde positivo, se cierra la costura en la cara anterior del molde. Encender el sistema de vacío y cortar el sobrante de plástico.



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

V PARTE

4.8 Conformación de Barras de Aluminio

Materiales:

- Par de Grifas.

Procedimiento:

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

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

Las barras se van doblando con el uso de las grifas, éstas deben ir contorneando la forma anatómica de la extremidad y deben ir pegadas al plástico.

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

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

VI PARTE

Corte, Pulido y Verificación del Paralelismo.

4.9 Corte y Pulido:

Herramientas y Maquinaria:

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

Procedimiento:

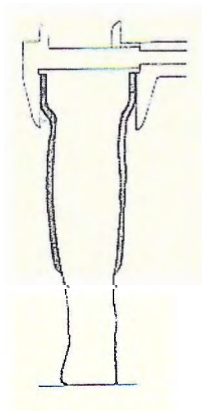
El corte del plástico, se establece de acuerdo al diseño que se ha establecido.

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

4.10 Verificación del Paralelismo:

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

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



PARTE VII

PRUEBA

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

4.11 Alineación Estática:

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

- Verificación de la altura
- Correcta ubicación de la altura de la articulación mecánica de rodilla
- Presencia de genu varo – genu valgo
- Presencia de Talo varo – Talo valgo
- Contacto total de las abrazaderas
- Puntos o zonas de presión

4.12 Alineación Dinámica:

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

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

| Marcha presentada | Causa | ¿Se solucionó? |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Inclinación Lateral del tronco. | Pared medial muy alta | Sí. |
| Elevación de pelvis de lado izquierdo durante la fase de balanceo. | Rodilla bloqueada a 180° | No |
| Marcha con amplia base de sustentación. | - Excesivo tejido blando en zona de los aductores. - Aumenta la seguridad durante la fase de apoyo. | No |
| Longitud de paso acortado del lado derecho. | - Temor de apoyar en la extremidad izquierda. | No |



PARTE VIII

Elaboración del alza y Talabartería

4.13 Elaboración del alza

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

4.14 Talabartería

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

- Fajas de Sujeción de webbing y velcro:

Estas fajas se colocarán al nivel de proximal y distal de muslo y una a nivel proximal de pierna. Cada una de las fajas, deberá llevar un protector de pana y badana. Estas fajas se fijan a la ortesis por medio de pasadores y remaches.

- Rodillera:

Este aditamento tendrá la función de servir de apoyo para evitar que la rodilla colapse. Se elabora de cuero y badana.

PARTE IX

ACABADO FINAL

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

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

4.15 ENTREGA

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

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

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

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

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

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

CAPITULO V

DETALLE DE COSTOS

DE FABRICACIÓN

5 ANALISIS DE COSTOS KAFO

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

5.1 Descripción de los costos de la materia prima:

| DESCRIPCIÓN MATERIA PRIMA | UNIDAD DE MEDIDA | VALOR UNITARIO EN DÓLARES | CANTIDAD UTILIZADA | COSTOS EN DÓLARES |
|----------------------------------|-------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|
| Vendas de yeso de 6" | Unidad | \$2.05 | 4 vendas | \$ 8.20 |
| Yeso calcinado | Libras | \$6 | 30 libras | \$3.60 |
| Lámina de polipropileno 5 mm | Lamina de 2m x 1m | \$ 42.93 | ¼ pliego | \$10.73 |
| Barras de aluminio | Par | \$40 | 1 par | \$40 |
| Cuero | Pie | \$2.28 | 2 pies | \$4.57 |
| Badana | Pie | \$0.17 | 4 pies | \$2.28 |
| Papel Transfer | Yarda | \$5.50 | 1 yarda | \$5.50 |
| Velcro adhesivo (macho y hembra) | Yarda | \$1.50 | 1 yarda | \$1.50 |
| Velcro (macho y hembra) | Yarda | \$0.75 | 1 yarda | \$0.75 |
| Webbing 1" nylon | Yarda | \$0.51 | ½ yarda | \$0.17 |
| Remache de cobre 4 mm | Unidad | \$ 0.08 | 12 remaches | \$0.96 |
| Remache Rápido | Unidad | \$0.009 | 4 | \$0.04 |
| Hebilla 20 mm | Unidad | \$0.05 | 4 hebillas | \$ 0.20 |
| Pasadores | Unidad | \$0.10 | 2 | \$0.20 |
| TOTAL | | | | \$78.7 |

PRESENTACIÓN DEL CASO # 2

PRÓTESIS TRANSTIBIAL DERECHA
TIPO KBM ENDOESQUELÉTICA

CAPITULO VI

HISTORIA CLÍNICA

EXPLORACIÓN FÍSICA

PLAN PROTÉSICO

6.1 HISTORIA CLÍNICA

6.1.1 Datos Personales:

Nombre: José Anibal Ventura Portillo.

Sexo: Masculino

Edad: 11 años

Fecha de Nacimiento: 14 de abril 1993.

Escolaridad: Tercer Grado de primaria

Ocupación: ninguna (actualmente no asiste a la escuela)

Domicilio: Residencial Alta Vista Pasaje 23 Block M Casa 3 Ilopango, San Bartolo.

Persona Responsable: María Elesidia Ventura Portillo.

Teléfono: 502 – 6195

Diagnóstico: Amputación Transtibial Miembro Inferior Derecho a causa de trauma con mina explosiva.

6.1.2 Presente Enfermedad:

Paciente de 11 años de edad, presentó trauma severo en miembro inferior derecho hace 4 años posterior a una explosión de mina.

Fue atendido en el Hospital Nacional Benjamín Bloom, donde le realizaron la amputación transtibial a nivel del tercio medio. Permaneció internado durante un mes, sin complicaciones.

Los primeros días después de la cirugía, recibió Terapia Física en el Hospital Bloom y tan pronto le dieron de alta en esa Institución, continuó recibéndola en el Hospital de Soyapango durante 3 meses.

Ha usado tres prótesis, las cuales ha cambiado cada año debido al crecimiento.

Hace siete meses fue ingresado al Hospital Bloom para un nuevo remodelamiento del peroné. Permaneció internado 6 días sin complicaciones, al mes fue dado de alta para utilizar nuevamente prótesis.

6.1.3 Antecedentes Personales:

Accidente con una mina explosiva

6.1.4 Antecedentes Heredo Familiares:

No son contributorios.

6.1.5 Antecedentes Socio Económicos:

Familia de escasos recursos. Núcleo Familiar compuesto por la madre y dos niños. No tienen capacidad económica para cancelar el costo de la prótesis. José Aníbal no asiste a la escuela debido a la falta de su prótesis.

6.2 Evaluación Funcional:

6.2.1 Valoración de Muñón:

- La piel se observa sana, la primera cicatriz es en forma de "semicírculo" de 8 cm. La cicatriz de la segunda cirugía es lineal de 4 cm.
- El color de la piel es normal.
- El extremo distal de la tibia es muy prominente.

6.2.2 Evaluación de Arcos de Movimiento

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

6.2.3 Examen Muscular

Niño con fuerza muscular conservada en miembros superiores, miembros inferiores.

6.2.4 Evaluaciones Especiales:

Presenta thinel positivo al estimular el extremo distal de la tibia.

6.3 Plan Protésico:

- Prótesis transtibial de tipo modular
- Cuenca tipo KBM.
- Pie de Respuesta Dinámica.

6.3.1 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO:

- Devolver la imagen corporal del miembro perdido.
- Permitir la bipedestación
- Permitir el desarrollo de los ciclos de la marcha.
- Permitir la descarga de peso en las dos extremidades.
- Integrar al usuario a las actividades de su vida diaria.
- Devolver el rol que de acuerdo a su edad y sexo debe desarrollar.

CAPITULO VII

MARCO TEÓRICO

AMPUTACIONES ADQUIRIDAS EN NIÑOS

7. Definición:

La amputación es la remoción quirúrgica de una parte de una extremidad, en la que se realiza un corte transóseo.

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

Cuando estamos ante casos como traumatismo, una enfermedad maligna, una deformidad, alguna lesión vascular, o algún otro evento que amenace la funcionalidad de la extremidad, la amputación puede ser considerada como una forma de tratamiento positivo que libera un paciente de una extremidad dolorosa, inútil, peligrosa y a menudo infectada.

7.1 Etiología:

Las amputaciones pueden ser congénitas o adquiridas:

Amputaciones adquiridas:

Secundarias a:

- Trauma con armas de fuego, minas explosivas, máquinas, accidentes de vehículos, accidentes en el hogar.
- Enfermedad, como tumor maligno (responsable de más de la mitad), malformaciones vasculares, osteomielitis.
- Deformidades congénitas y por disimetría de los miembros inferiores. (Es mejor retrasar estas operaciones hasta que el paciente tenga la edad suficiente para decidir por sí mismo así la desea o no.)

El orden con el que están colocadas estas causas no representa el orden de frecuencia de las mismas.

7.2 Niveles de Amputación

Cuando se habla de niveles, se refiere a la altura de la extremidad en que se realizará amputación. A continuación presentaré 4 tablas que reflejan la clasificación de los niveles dados en la extremidad inferior de distal a proximal:

7.2.1 AMPUTACIONES DE PIE

| |
|------------------------------|
| a. Falange Parcial |
| b. Falanges completas |
| c. Metatarso Parcial |
| d. Metatarso completo |
| e. Tarso Parcial |
| f. Tarso Completo |

7.2.2 AMPUTACIONES DE PIERNA

| |
|----------------------------------------|
| a. Transtibial 1/3 inferior |
| b. Transtibial 1/3 medio |
| c. Transtibial 1/3 superior |
| d. Desarticulado de Rodilla |

7.2.3 AMPUTACIONES DE MUSLO

| |
|-------------------------------------|
| a. Transfemoral 1/3 inferior |
| b. Transfemoral 1/3 medio |
| c. Transfemoral 1/3 superior |
| d. Desarticulado de Cadera |

7.2.4 AMPUTACIONES ALTAS DE PELVIS

| |
|------------------------------|
| a. Parcial de Pelvis |
| b. Completa de Pelvis |

7.3 Incidencia:

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

Los hombres superan a las mujeres en una relación 3:2. Esto puede deberse porque los hombres practican actividades más riesgosas que las mujeres.

7.4 Complicaciones:

- Sobre crecimiento del extremo de hueso. Más común en: húmero, peroné, tibia y fémur (en ese orden).
- Neuroma
- Fenómeno de miembro fantasma: si la amputación es realizada en niños menores de diez años, la sensación fantasma rápidamente desaparece. La sensación del dolor fantasma no ocurre en niños en crecimiento, pero se ha reportado en los adolescentes.

7.5 Técnica Quirúrgica:

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

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

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

- Remover la zona dañada
- Apropiado manejo de la piel, conductos sanguíneos y nervios
- Estabilizar el músculo y maximizar el almohadillado de la amputación
- Apropiado tratamiento del hueso
- Restauración de la vida, a través de la rehabilitación y el remplazo mediante una prótesis.

La mitad distal de la pierna no es o un nivel adecuado para la amputación, ya que el régimen vascular de sus tejidos es relativamente precario, no hay buen almohadillado, y aunque cicatriza correctamente se ulcera frecuentemente con el uso de la prótesis.

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

En muñones cortos con longitud de hueso inferiores a 8 cm, algunos autores recomiendan la resección total del peroné, con el fin de ajustar mejor la cuenca, si embargo en la actualidad con el desarrollo de las cuencas de contacto total, se

recomienda la conservación de la cabeza del peroné ya que permiten una mayor superficie de contacto.

7.6 Proceso de Rehabilitación:

La rehabilitación es un proceso continuo que da inicio desde el momento en que el cirujano decide amputar hasta que el usuario, con la prótesis definitiva, será nuevamente capaz de desenvolverse. El objetivo principal de la rehabilitación es que el usuario lleve una vida independiente, con el tiempo, sea tan activo como lo era antes de la intervención (dentro de los límites de su edad y su estado físico).

Este proceso de rehabilitación consta de tres etapas:

7.6.1 Etapa Pre Operatoria:

Es importante valorar la capacidad física de la persona, tener en cuenta su actitud mental y las condiciones en su casa. El aspecto psicológico amerita atención. Durante este momento de preparar al paciente a la cirugía, la Terapista Física coordinará un plan de ejercicios encaminados a:

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

7.6.2 Etapa Post - Operatoria:

Los fines de tratamiento en estas etapas son:

a. Prevenir contracturas

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

b. Fortalecer musculatura remanente de muñón

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

c. Controlar el edema de muñón

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

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

- Libre de dolor
- Buena longitud (longitud ideal de 15 cm)
- Forma cónica
- Cicatriz no adherida (que esté móvil a la manipulación)
- Arcos de movimiento completos
- Buena fuerza muscular

Es necesario una evaluación minuciosa en busca de presencia de la sensación de miembro fantasma, o presencia de neuronas.

7.6.3 Etapa Protésica:

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

7.7 Prótesis Transtibiales

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

Básicamente una prótesis transtibial se compone de dos elementos: el encaje y el pie, unidos por un sistema de enlace que puede ser un tubo metálico cuando se trata de una prótesis endoesquelética o conocidas como modular, o una carcasa de madera, aluminio o corseletes de cuero en las prótesis exoesqueléticas también conocida como convencionales. En la actualidad es frecuente el uso de resinas.

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

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

El encaje ha ido evolucionando a lo largo de los años. Se desarrollaron tres modelos de encajes que han servido para protetizar a millones de amputados en todo el mundo.

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

A continuación describiré la clasificación de las cuencas de acuerdo al corte o forma de la cuenca:

7.7.1 Diseño P.T.B. (Patelar Tendon Bearing)

Creada por la Universidad de Berkeley, California.

Consta de un encaje interior fabricado en material blando tipo pelite o similar y un encaje exterior duro, fabricado en resina plástica laminada reforzada con fibra de vidrio o fibra de carbono, a fin de conseguir disminuir su peso.

El encaje no es una reproducción exacta de la forma del muñón, sino que durante su fabricación se alteran las medidas originales del mismo con la finalidad de conseguir aumentar el apoyo en sus zonas blandas y disminuirlo en las óseas o muy sensibles a la presión.

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

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

El muñón se apoya en esta prótesis principalmente en:

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

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

7.7.2 El Diseño K.B.M. (Kondülen Bettung – Münster).

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

Consta de un encaje interior blando y un encaje exterior duro, similar a la PTB. Se diferencia del anterior solamente en la parte alta del encaje. La pared anterior del encaje llega a nivel de la línea interarticular de la rodilla como un buen apoyo sobre el tendón rotuliano. Las paredes laterales rodean la rótula y forman dos alas condíleas bien moldeadas sobre el fémur, asegurando la estabilidad lateral de la rodilla.

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

7.7.3 El Diseño P.T.S (Prótesis Tibial Supracondílea)

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

CAPITULO VIII

ELABORACIÓN PRÓTESIS TRANSTIBIAL

DERECHA ENDOESQUELÉTICA

CON DISEÑO KBM

8. Programación de las Actividades:

FECHA

ACTIVIDAD

PARTE I

| | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 / 09/ 04 | Elaboración de la Historia Clínica. Evaluación Funcional. Plan Protésico |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|

PARTE II

| | |
|-----------------|-------------------------------|
| 13/09/04 | Toma de medidas |
| | Toma de molde negativo |

PARTE III

| | |
|-----------------|-----------------------------------------|
| 16/09/04 | Obtención del molde positivo |
|-----------------|-----------------------------------------|

PARTE IV

| | |
|-----------------|----------------------------------------|
| 22/09/04 | Modificación del molde positivo |
| 23/09/04 | |

PARTE V

| | |
|-----------------|---------------------------------------------------|
| 23/09/04 | Termoconformado de la cuenca de prueba |
|-----------------|---------------------------------------------------|

PARTE VI

| | |
|-----------------|----------------------------------------|
| 27/09/04 | Valoración con cuenca de prueba |
|-----------------|----------------------------------------|

PARTE VII

| | |
|-----------------|-------------------------------------------------|
| 28/09/04 | Confección del endosoquet |
| 01/10/04 | Proceso de Laminación. Corte, Pulido |

PARTE VIII

| | |
|-----------------|----------------------------|
| 01/10/04 | Alineación de Banco |
|-----------------|----------------------------|

PARTE IX

| | |
|-----------------|----------------------------|
| 07/10/04 | Alineación Estática |
| 07/10/04 | Alineación Dinámica |
| 14/10/04 | |
| 19/10/04 | |

PARTE X

| | |
|-----------------|---------------------------------------------|
| 11/10/04 | Confección de la Funda Cosmética |
|-----------------|---------------------------------------------|

PARTE II

Antes de proceder a la toma de medidas y del molde, se recopila todos los datos que sean necesarios del usuario. Se realiza previamente una valoración del estado funcional en que se encuentra la persona. Así mismo, es de suma importancia conocer las prótesis que el ha usado, así como sus respectivos comentarios o sugerencias, ya que esta información proporciona al técnico una idea general que le permite orientar los objetivos requeridos en una nueva prótesis.

8.1. Toma de medidas y toma de molde:

Materiales y herramientas usados:

- Lápiz indeleble
- Hoja de medidas
- Calibrador de exteriores
- Cinta métrica
- Cuchilla
- Tijeras para yeso
- Cubeta para agua
- 2 vendas de yeso 6"
- Lápiz indeleble
- Vaselina
- 2 medias panty
- Plástico aislante

Con el lápiz indeleble, se marca:

La rótula

Tendón Patelar

Cabeza del peroné

Extremo distal de la tibia

Otra zona sensible

Se procede a tomar las siguientes medidas:

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

- Medidas mediolaterales:
 - a) Distancia mediolateral entre el cóndilo medial y lateral
 - b) Parte más voluminosa del cóndilo medial.
 - c) Distancia anteroposterior entre el tendón rotuliano y el hueco poplíteo.

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

- Trazar líneas horizontales cada 3 cm, tomando como referencia el Tendón Rotuliano dependiendo del largo del muñón. Medir las circunferencias correspondientes a cada una de las marcas.



8.2 Toma de Molde Negativo:

Procedimiento:

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

1ª FASE

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

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



Se masajea bien el yeso, se conforma dándole una forma triangular. Con la yema de los dedos se marca el tendón patelar.



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

Se marcan las líneas de corte:

- La línea de corte anterior se proyecta en el borde inferior de la rótula.
- La línea de corte posterior nivel de los tendones flexores. Se traza una línea horizontal que coincida con la línea interarticular de la rodilla. Dicha línea se proyecta hacia la cara posterior y se descende 2 cms en

dirección caudal.

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

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

2ª FASE

Con una férula de 5 capas de venda de yeso, para la fosa poplítea y se coloca con el muñón a 90°. Mientras se espera a que el yeso fragüe, se realiza una presión en la fosa poplítea con la yema de los dedos.

3ª FASE

Se coloca vaselina y se posiciona el muñón a 20° - 30° de flexión. Se pone una férula de 8 capas de venda de yeso en la cara anterior y lateral de la rodilla. Antes que frague esta lengüeta, se masajea y se realiza la presión supracondílea en el tercio posterior del cóndilo femoral interno. Esta presión se realiza a tolerancia del usuario. Es muy importante ubicar bien la zona de la presión, y determinar la cantidad de fuerza a aplicar, ya que depende de esto que el usuario vaya a presentar una mala suspensión de la prótesis o pueda manifestar molestias, ya sea porque la presión quedó a nivel del cóndilo, muy arriba del cóndilo (lo que puede producir un efecto de pseudo artrosis) o porque la presión es superior a la que el niño puede tolerar o no se aplica la suficiente fuerza para lograr un adecuado agarre supracondíleo.

Con el calibrador de exteriores se toma la medida mediolateral al nivel de la presión supracondílea sobre la última lengüeta colocada.

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



PARTE III

8.3 Obtención del Molde Positivo:

Materiales:

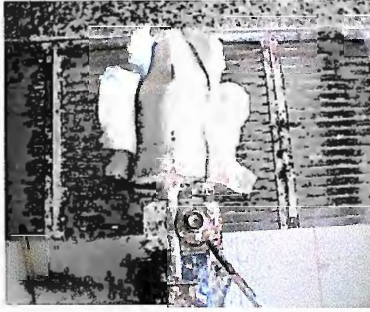
- 30 cm tubo galvanizado
- Jabón en polvo diluido en agua
- Venda de yeso
- 8 libras de yeso calcinado
- Cubeta con la cantidad necesaria de agua para vaciar el molde
- Cuchilla de cartón

Procedimiento:

Con venda de yeso húmeda, se suben los bordes laterales superiores de la cuenca a un mínimo de 2 centímetros arriba de la rótula. Se prepara el agua con jabón para derramarla dentro del molde con el fin que la venda de yeso no quede adherida al molde negativo.

Posteriormente, se coloca el calibrador con la presión ya antes reportada con el fin de evitar variaciones en la medida. Se prepara la mezcla de yeso con agua, la cual tan pronto esté lista, será vertida dentro del molde y se colocará el tubo galvanizado de ½”.

Una vez haya fraguado esta mezcla de yeso, se procede a retirar el molde negativo.



PARTE IV

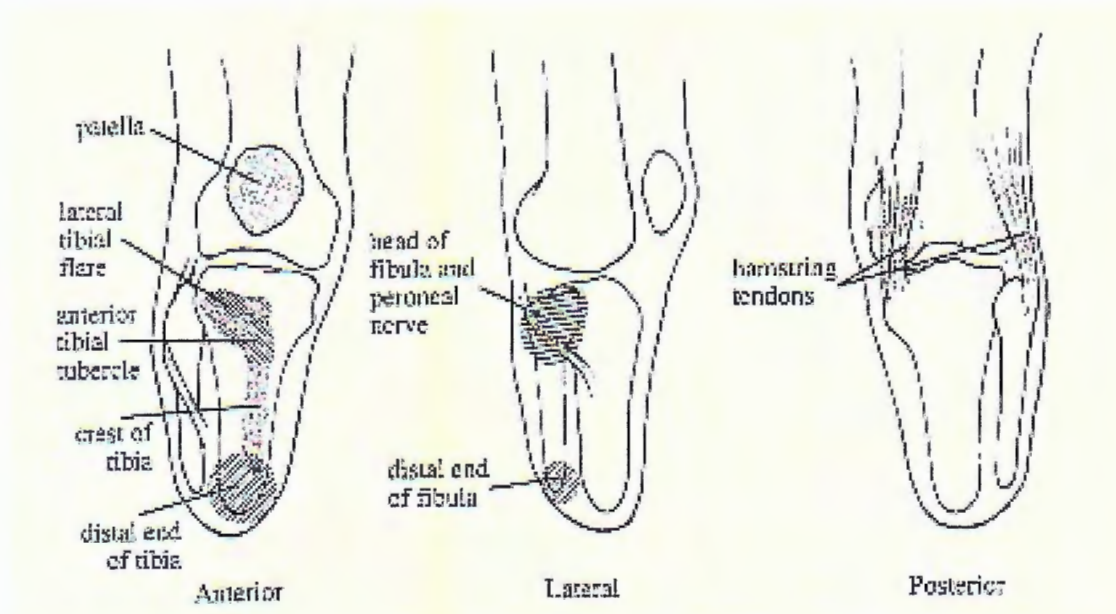
8.4 Modificación del Molde Positivo:

Para realizar este proceso, es necesario tener presente las funciones que va a llevar a cabo la cuenca:

- Alojamiento del muñón
- Transmitir Fuerzas estáticas y Dinámicas
- Transmitir el Movimiento
- Adhesión totalmente al muñón

Debido al importante papel que desempeña la cuenca en una prótesis, es necesario el conocimiento no solo de la anatomía, sino de las áreas tolerables a la carga sometida y aquellas áreas sensibles a esa carga. Estas áreas deben ser tomadas en cuenta desde la toma de medidas.

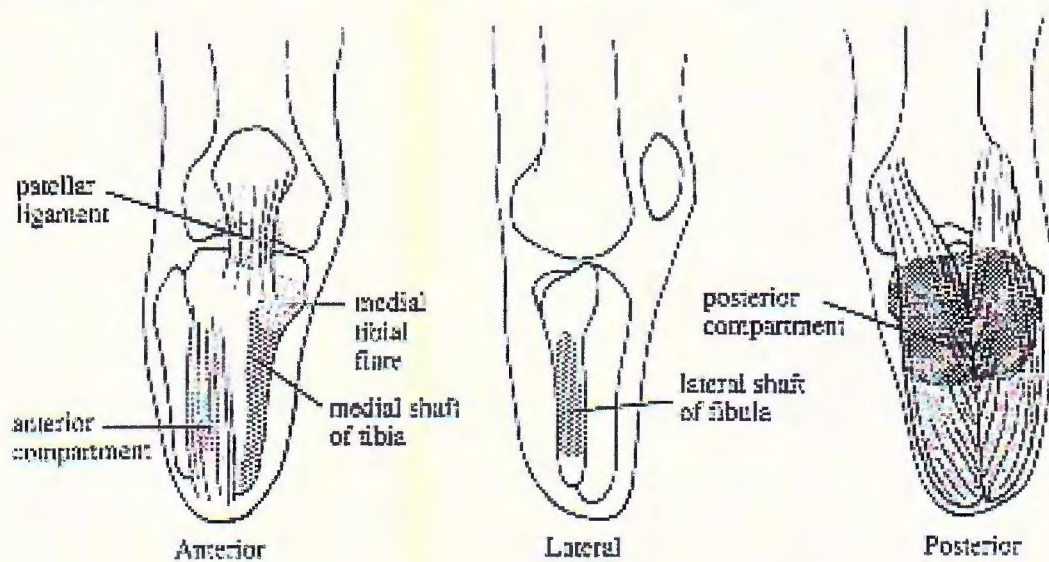
8.4.1 Zona de Descarga:



Son todas aquellas áreas sensibles a la carga a la que está sometido el muñón. Durante el proceso de toma de molde negativo y modificación, el técnico deberá tenerlas presente ya que son zonas que debe liberar. A continuación mencionaré esas áreas de proximal a distal:

- Borde del Cóndilo Interno del Fémur.
- Tuberosidad medial de la Tibia
- Tuberosidad Anterior de la Tibia
- Tuberosidad Lateral de la Tibia
- Cabeza del Peroné
- Borde anterior de la Tibia
- Sección distal de la Tibia
- Extremo Distal de la Cabeza del Peroné

8.4.2 Zonas de Carga:



Estas son las áreas que permiten presiones. A continuación se nombran estas áreas de proximal a distal:

- Superficie Medial del Cóndilo Femoral. Esta presión no es responsable de soportar carga, sino que sirve de anclaje de la socket.
- Superficie lateral supracondilar cuya función va dirigida también al anclaje de la cuenca, con un contra apoyo en la cara lateral de la socket.
- Tendón Rotuliano (no en su inserción)
- Superficie Medial completa de la tibia (hasta el final óseo del muñón)
- Superficie interósea entre tibia y peroné
- Gastrocnemio y Sóleo

Es importante respetar entre las superficies de carga y descarga. La comodidad y el buen ajuste de la cuenca es imprescindible para el usuario y esto colabora al buen desarrollo de los ciclos de la marcha.

Durante la modificación, se deben verificar constantemente las medidas, liberar los tendones flexores y darle una forma triangular al molde de la cuenca con el fin de evitar la rotación.

Antes de continuar con el proceso de laminado, se realiza una cuenca de prueba elaborada de polipropileno. Esta cuenca de prueba se realiza con el fin de determinar la existencia de contacto total (sin presencia de zonas de presión o zonas muy liberadas) y nos permite a la vez valorar la presión supracondílea y el contacto total antes mencionado.

PARTE V

8.5 Termoconformado de Cuenca de Prueba

Se coloca el molde positivo en la prensa conectada al sistema de vacío. Se aísla con una media y talco. Se corta una porción de polipropileno, de acuerdo a la medida del largo del muñón y la medida de la zona proximal.

Se introduce la lámina al horno precalentado a 180° C. Tan pronto la lámina esté lista, se retira y se coloca sobre el molde positivo, se unen los bordes en la cara anterior, se acciona el aparato de succión y se cortan los sobrantes de plástico.

Una vez haya enfriado el plástico, se procede a cortar, pulir y se realiza la prueba con el usuario.



PARTE VI

8.6 Valoración de la Cuenca de Prueba:

Con el usuario en posición sedente, con el muñón descubierto, se procede a colocar vaselina en el área del muñón, y posteriormente se coloca la cuenca de plástico.

El técnico aprovechará la ocasión para valorar si hay contacto total entre la cuenca y el muñón. Si existen zonas que no están en contacto o si por el contrario hay áreas o puntos de excesiva presión.

El objetivo de realizar esta prueba es que el técnico protesista tome nota de aquellas modificaciones que deba realizar para obtener un adecuado ajuste de la cuenca.

PARTE VII

8.7 Elaboración del Endosoquet

Materiales y Herramientas:

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

Procedimiento:



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

Para la confección del Endosocket se tomarán las siguientes medidas:

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

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

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

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



8.7.1 Laminación

Materiales:

- 2 Bolsas de Polivinilacetato (PVA)
- 300 grs Resina Poliester
- 12 cc Catalizador
- Fibra de Vidrio
- Fieltro
- Tela Decorada
- Cinta aislante
- Media tubular de nylon de 6"
- Jeringa
- Vaso
- Removedor

Procedimiento:



Se coloca el molde positivo en el plato para laminación. Se humedece una de las bolsas de PVA. Se coloca una capa de fieltro, adaptado a la forma del la cuenca, luego se colocan 4 capas de estoquinete, la fibra de vidrio (en zonas como el tendón rotuliano y las paredes laterales de la cuenca por ejemplo) y se ubica el adaptador para socket con pirámide. Posteriormente se colocan otras dos capas de estoquinete, seguidas por el textil decorado adaptado a la forma de la cuenca.

Se coloca la otra bolsa de PVA previamente humedecida fijada en el extremo inferior con una cinta aislante al plato de succión y en el otro extremo unido a un embudo por donde será derramada la resina.

Se prepara 300 gramos de resina mezclados con 12 centímetros cúbicos de catalizador, y se vierte dentro de la bolsa de PVA, distribuyéndolos de manera equitativa y masajeando el molde para que la resina penetre bien.

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

PARTE VIII

8.8 Alineación de Banco:

Esta alineación se debe realizar en base a los tres planos de referencia. Para este procedimiento se requiere del banco de alineación, en el cual se aprecia la alineación en 4 planos.

| VISTA ANTERIOR | VISTA POSTERIOR | VISTA MEDIOLATERAL |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| - Divide la cavidad de la rótula a la mitad. | - Divide la región poplíteica a la mitad. | - Divide a la altura de la inserción del Tendón Rotuliano a la mitad. |
| - En el pie protésico la vertical debe coincidir entre el I y II dedo. | - En el pie protésico la vertical debe coincidir en el centro del talón. | - En el pie protésico pasa 1 cm por delante del 1/3 posterior. |

PARTE IX

8.9 Alineación Estática y Dinámica:

En esta etapa, se le coloca al usuario la prótesis, y con sus dos piernas puestas en posición bipodal y con igual distribución de carga corporal se procede primero a verificar la altura. El técnico debe observar si hay alguna tendencia por parte del usuario a incorrectas posturas, como lo es una cuenca en demasiado valgo o varo.

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

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

- Momento de volteo
- Momento de flexión
- Momento de Rotación
- Momento de Torsión

En caso de presentarse alguna alteración, el técnico deberá corregirlo antes de poner a caminar al usuario.

8.9.1 Alineación Dinámica:

Esta etapa consiste en permitirle al usuario desenvolverse con la prótesis. Se analizan las fases de la marcha sobre terrenos planos, gradas y terrenos irregulares. Estas fases deben ser valoradas en las tres vistas (frontal, posterior y sagital) y se determina si la cuenca está desempeñando las 4 funciones para la cual fue hecha.

VISTA ANTERIOR



VISTA POSTERIOR



VISTA SAGITAL



Durante la alineación dinámica, no fue necesario realizar ningún cambio.

El usuario se desarrolló satisfactoriamente durante la marcha y carrera tanto en terrenos planos como irregulares. No manifestó ninguna molestia en el muñón.

PARTE X

8.10 Confección de la Funda Cosmética:



Materiales:

- Espuma prefabricada de plastazote
- Pegamento
- Media Cosmética

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

Se introduce el pie protésico dentro del plastazote y se va dando la forma de la garganta del tobillo, del área del empeine y los maleolos. Luego se perfora el agujero de la parte superior de la funda para permitir que la cuenca pueda introducirse. Una vez la cuenca pueda entrar, se desbasta a cero el borde superior.

RECOMENDACIONES Y CUIDADOS

Cuidado del muñón:

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

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

Mantenimiento de las Medias:

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

Mantenimiento de la Prótesis:

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

El sistema modular ofrece un mantenimiento simple y rápido. Permite un ajuste sencillo de la alineación requerida, además permite el cambio de la cuenca sin tener que destruir toda la prótesis. Es importante que el protesista esté en contacto con el usuario, ya que conforme el niño vaya creciendo, será necesario realizar nueva cuenca y modificaciones en la altura de la prótesis.

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

Cubierta Cosmética:

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

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

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

CAPITULO IX

ANALISIS DE COSTOS

9. Costos de materia prima:

| Descripción de materiales | Unidad de medida | Precio unitario | Cantidad utilizada | Total En dólares. |
|----------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Vendas de yeso 6 " | Unidad | \$ 2.05 | 1 venda de yeso | \$ 2.05 |
| Bolsa de yeso calcinado | Libras | \$ 6.00 | 25 libras | \$ 3.00 |
| Resina Poliéster | Galón | \$ 13.00 | 1 / 4 de galón | \$ 3.25 |
| Fibra de vidrio | Yarda | \$ 2.50 | ½ yarda | \$ 1.25 |
| Fieltro | Yarda | \$ 2.10 | ¼ yarda | \$ 0.52 |
| Polipropileno de 5mm | Pliego | \$ 42.93 | ¼ pliego | \$ 10.73 |
| Pelite 5mm | Pliego | 42.78 | ¼ pliego | \$ 10.69 |
| Pie derecho de Repuesta Dinámica | Unidad | \$ 445.00 | 1 pie | \$ 445.00 |
| Adaptador de Pirámide | Unidad | \$ 40.00 | 1 adaptador | \$ 40.00 |
| Tubo modular | Unidad | \$ 20.00 | 1 tubo modular | \$ 20.00 |
| Espuma Cosmética | Unidad | \$ 30.00 | 1 espuma cosmética | \$ 30.00 |
| Media Cosmética | Par | \$ 0.55 | Par medias | \$ 0.55 |
| Tela cosmética | Yarda | \$ 3.49 yarda | ¼ yarda | \$ 0.98 |
| Tela pique forro de endo | ½ yarda | \$ 0.50 ½ yarda | ¼ yarda | \$ 0.25 |
| Total | | | | 568.27 |

9.1 Costos de Producción:

| Descripción de materiales | Unidad de medida | Precio unitario | Cantidad utilizada | Total En dólares. |
|---------------------------|------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Tubo galvanizado | Metro | \$1.82 | 60 centímetros | \$1.09 |
| Cedazo galvanizado | Yarda | \$ 0.55 | ½ yarda | \$ 0.27 |
| Lija de agua 3M | Pliego | \$0.83 | 1/8 pliego | \$0.83 |
| Talco simple | Libra | \$0.35 | ½ libra | \$ 0.17 |
| Pintura mineral verde | Libra | \$ 2.50 | ¼ libra | \$ 0.62 |
| Tarro de vaselina | Tarro | \$ 2.29 | ¼ tarro | \$ 0.57 |
| Pega de zapato | ml | \$ 1.00 | 250 ml | \$ 1.00 |
| Masking tape | Unidad | \$ 2.15 | Uno | \$ 2.15 |
| Silicón | Unidad | \$ 2.60 | Uno | \$ 2.60 |
| cinta aislante | Unidad | \$0.75 | Uno | \$ 0.75 |
| Loctite 242 | Unidad | \$ 5.70 | Uno | \$ 5.70 |
| Total | | | | \$ 15.75 |

9.2 Costos de mano de obra:

| | |
|--------------------------------------------|-------------------------|
| Salario del técnico..... | \$ 480 |
| Horas hombre efectivas..... | \$ 160 horas |
| Costo por hora..... | \$ 3.00 |
| Horas efectivas para fabricar aparato..... | 25 horas |
| Costo de mano de obra..... | \$ 3.00 x 25 = \$ 75.00 |

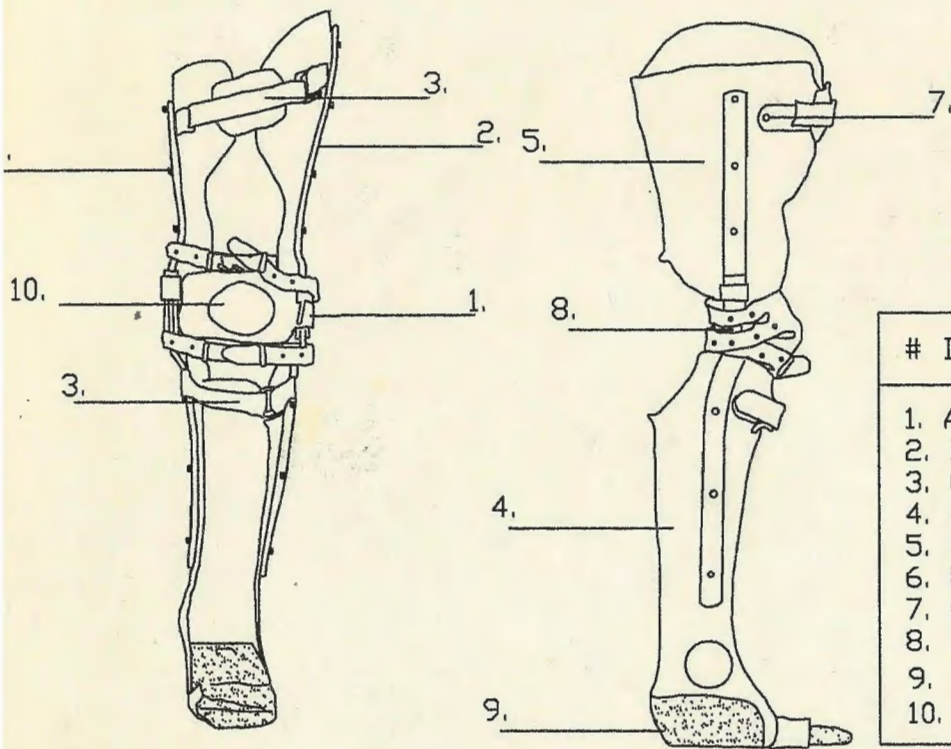
9.3 Costos Directos:

| | |
|------------------------------|-----------|
| Costos de materia prima..... | \$ 568.27 |
| Costos de Producción..... | \$ 15.75 |
| Costos de mano de obra..... | \$ 75.00 |

COSTO INDIRECTO.....\$ 75.00

9.4 Costo Total de Producción:

| | | |
|-----------------------------------|------------------------|-----------------|
| Costo directo = | Materia Prima | \$568.27 |
| | Costo de Producción | \$ 15.75 |
| | Costos de Mano de Obra | \$ 75 |
| Costo Indirecto = | + _____ | <u>\$ 75</u> |
| COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN | | \$734.02 |



| # DE COMPONENTES | MATERIALES | CANTIDAD |
|---------------------------------|------------------|----------|
| 1. ARTICULACION | ACERO INOXIDABLE | 2 |
| 2. BARRAS | ACERO INOXIDABLE | 2 |
| 3. CINCHO DE FIJACION | CUERO Y VELCRO | 1 |
| 4. SEGMENTO DE PIERNA | POLIPROPILENO | 1 |
| 5. SEGMENTO DE MUSLO | POLIPROPILENO | 1 |
| 6. REMACHES | COBRE | 12 |
| 7. REMACHES RAPIDOS | ALUMINIO | 6 |
| 8. TORNILLOS DE LA ARTICULACION | ACERO INOXIDABLE | 2 |
| 9. TACON | PELITE | 1 |
| 10. RODILLERA | CUERO Y BADANA | 1 |

ESC 1:75

UNIVERSIDAD DON BOSCO

TRABAJO DE GRADUACION

REVISÓ:
ING. VÍCTOR CORNEJO

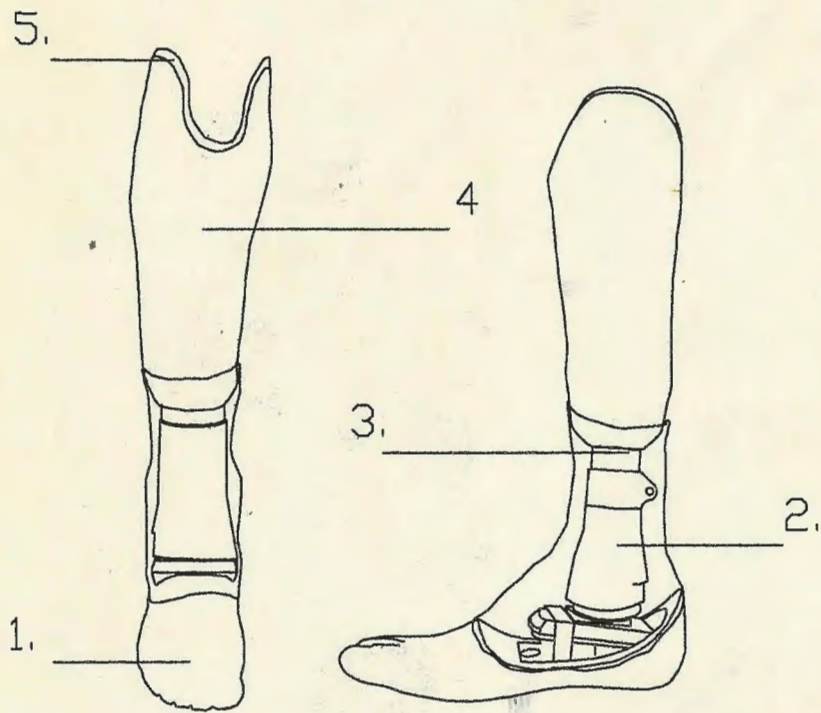
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

TEMA:

DIBUJÓ:
MARIAMALIA MEDAGLIA

DEPARTAMENTO DE ÓRTESIS Y PRÓTESIS

ORTESIS TIPO KAFO



ESC 1:50

| # DE COMPONENTES | MATERIALES | CANTIDAD |
|--------------------------|--------------------|----------|
| 1. PIE | ELASTOMERO, MADERA | 1 |
| 2. TOBILLO MULTIFLEX | ACERO INOXIDABLE | 1 |
| 3. RECIBIDOR DE PIRAMIDE | ALUMINIO | 1 |
| 4. CUENCA | RESINA POLIESTER | 1 |
| 5. ENDOSOCKET | PELITE | 1 |

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

DEPARTAMENTO DE ÓRTESIS Y PRÓTESIS

TRABAJO DE GRADUACION

TEMA:

PROTESIS TRANSTIBIAL
MODULAR TIPO KBM

REVISÓ:

ING. VÍCTOR CORNEJO

DIBUJÓ:

MARIAMALIA MEDAGLIA

GLOSARIO

Agudo: Que tiene un curso breve y ordinariamente grave.

Arreflexia: Falta de reflejos

Artralgia: Dolor articular

Artritis: Inflamación de una articulación.

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

Bipedestación: De pie

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

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

Deglución: Tragar

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

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

Embolia: Es el bloqueo de la arteria por una sustancia extraña que puede ser: un coágulo sanguíneo (trombo) o trozos de él, grasa, aire, o tejido tumoral.

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

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

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

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

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

Geno Varo: Piernas es O debido a que las rodilla se separan y los pies de separan.

Hemofilia: Alteración hereditaria de la hemostasis que se transmite de forma recesiva ligada al cromosoma X. Hemostasis: Detención espontánea o artificial del flujo sanguíneo.

Malformación: Anomalía o deformidad, especialmente congénita.

Mialgia: Dolor en los músculos.

Muñón: Porción restante del miembro amputado

Monoparesia: Parálisis de una extremidad.

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

Osteogénesis imperfecta: Defecto congénito de desarrollo del sistema óseo, caracterizado por fragilidad de los huesos.

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

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

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

Retracción: Encogimiento, reducción de una parte.

Sedente: Sentado

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

BIBLIOGRAFÍA.

1. ATLAS OF LIMB PROSTHETICS. *Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles. Second Edition. John H Bowker. Editorial Mosby 1981.*
2. ORTESIS Y PRÓTESIS DEL APARATO LOCOMOTOR. *Extremidad Inferior. Ramón Viladot. Editorial Masson, S.A. Barcelona 1989*
3. BIOMECÁNICA. *Carrera técnico en Ortesis y Prótesis. UDB – GTZ. El Salvador. 1999.*
4. MANUAL CASH DE FISIOTERAPIA. *Recuperación Médica y Posoperatoria. Patricia A. Downie. Editorial JIMS, S.A. Barcelona, 1988.*
5. VADEMÉCUM DE KINESIOTERAPIA Y DE REEDUCACIÓN FUNCIONAL. *Yves Xhardez. Tercera Edición. Editorial El Ateneo 1989.*
6. TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y DE TALLER. *Carrera Técnico en Ortesis y Prótesis. UDB- GTZ. El Salvador 1999.*
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. *Roberto Hernández Sampieri. Editorial McGraw Hill México 1991.*
8. TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO. *Tercera Edición. Robert Bruce Salter. Editorial Masson, S.A. Barcelona 2000.*
9. PRUEBAS FUNCIONALES MUSCULARES. *Lucille Daniels. Cuarta Edición. Editorial Interamericana México D.F. 1985.*
10. EXPLORACIÓN FÍSICA DE LA COLUMNA VERTEBRAL Y LAS EXTREMIDADES. *Dr. Stanley Hoppenfield. Editorial El Manual Moderno, S.A. de c.v México 1979.*

11. CUADERNOS DE FISIOLOGÍA ARTICULAR. *II Parte Miembro Inferior. I.A. Kapandji. Editorial Toray – Masson S.A. Barcelona 1970.*
12. GUÍA COMPLEMENTARIA. TÉCNICAS KINÉSICAS DE TRATAMIENTO. *I Unidad: Amputados. Francisco Jara Contreras. Pontifica Universidad Católica de Chile. Diciembre 1985.*
13. LOWER LIMB AMPUTATIONS. *A guide to Rehabilitation. Gloria T. Sanders. Editorial Davis Company U.S.A. 1986.*
14. FISIOTERAPIA. *Ejercicios correctivos de la alineación y función del cuerpo humano. Lucille Daniels. Editorial Doyma. Barcelona 1981.*
15. CUADERNOS DE FISIOLOGÍA ARTICULAR. *Parte III Tronco y Raquis. I.A. Kapandji. Editorial Toray – Masson S.A. Barcelona 1970.*
16. ATLAS OF HUMAN ANATOMY. *Frank Netter. Editorial CIBA – GEIGY New Jersey 1989.*
17. MEDICIONES RADIOGRÁFICAS EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA. *Dr. Sergio Amaya Vallejo Hospital de traumatología y ortopedia. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, División de estudios Superiores. 1985.*
18. ATLAS DE MEDICIONES RADIOGRÁFICAS EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA. *Jorge Muñoz Gutiérrez. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México 1999.*