



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

PROTESIS TRANSFEMORAL ENDOESQUELETICA CON SISTEMA
CUENCA OVOLONGITUDINAL Y ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE

TRABAJO DE GRADUACION

ELABORADO PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
REHABILITACION

PARA OPTAR AL GRADO DE.

**TÉCNICO EN ORTESIS Y PROTESIS
CATEGORIA ISPO II**

POR:

CLARA MAGDALENA GARCÍA DÍAZ

San Salvador, diciembre de 2009

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIA GENERAL

INGA. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIEDO

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA REHABILITACIÓN

DR. JOSÉ ROLANDO MARTÍNEZ PANAMEÑO

DIRECTORA DE ESCUELA DE ORTESIS Y PROTESIS

INGA. EVELIN DE SERMEÑO

ASESORA DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÉC. ANDREA LISSETTE QUINTANILLA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA REHABILITACIÓN

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

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

**PROTESIS TRANSFEMORAL ENDOESQUELETICA CON SISTEMA CUENCA
OVOLONGITUDINAL Y ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE**

TÉC. EVELIN DE SERMEÑO
JURADO

DR. ROLANDO MARTINEZ
JURADO

TÉC. ANDREA QUINTANILLA
ASESOR

Índice

| | Pág. |
|-----------------|------|
| Introducción | 2 |
| Dedicatoria | 4 |
| Agradecimientos | 5 |

Capítulo I

Objetivos

| | |
|--------------------------|---|
| 1.1 Objetivo general | 7 |
| 1.2 Objetivos específico | 7 |
| 1.3 Metas | 7 |
| 1.4 Alcances | 8 |

Capítulo II

Historia Clínica

Prótesis endoesquelética con sistema de cuenca ovalongitudinal

| | |
|--|----|
| 2.1 Historia clínica | 10 |
| 2.2 Datos personales | 10 |
| 2.3 Anamnesis | 10 |
| 2.4 Antecedentes familiares | 12 |
| 2.5 Antecedentes socioeconómicos | 12 |
| 2.6 Examen general | 12 |
| 2.6.1 Examen físico | 12 |
| 2.6.2 Evaluación de muñón | 13 |
| 2.6.3 Evaluación de la postura en bipedestación sin prótesis | 13 |
| 2.6.4 Evaluación en bipedestación con la prótesis que utilizada anteriormente | 15 |
| 2.6.5 Evaluación del miembro contralateral | 17 |
| 2.7 Examen muscular y articular de los miembros inferiores | 17 |
| 2.8 Pruebas y maniobras | 18 |
| 2.9 Análisis de la marcha con la prótesis que utilizaba anteriormente | 19 |
| 2.10 Diagnóstico | 20 |
| 2.11 Tratamiento protésico | 20 |
| 2.12 Justificación de tratamiento | 20 |
| 2.13 Objetivos de tratamiento | 21 |

Capítulo III

Marco teórico

Osteosarcoma

| | |
|---|----|
| 3.1 Tumor óseo | 23 |
| 3.2 Tipos de tumor óseo | 23 |
| 3.3 Tumores óseos más frecuentes | 24 |
| 3.4 Causas de tumores óseos | 25 |
| 3.5 Síntomas más frecuentes en un tumor óseo | 25 |
| 3.6 Diagnóstico del tumor óseo | 25 |
| 3.7 Tipos de tratamiento | 26 |
| 3.8 Amputación transfemoral | 27 |
| 3.9 Indicación para la amputación | 27 |
| 3.10 Técnica quirúrgica de la amputación transfemoral | 27 |
| 3.11 Importancia del tratamiento protésico | 28 |
| 3.12 Objetivo del tratamiento protésico | 28 |

Capítulo IV

Tratamiento protésico

Prótesis transfemoral endoesquelética con sistema de cuenca

ovolongitudinal

| | |
|---|----|
| 4.1 Prótesis transfemoral | 30 |
| 4.2 Tipos de prótesis transfemorales | 30 |
| 4.3 Componentes protésicos transfemorales endoesqueléticos | 31 |
| 4.4 Función de la cuenca transfemoral | 31 |
| 4.5 Cuenca ovolongitudinal o contención isquiática | 32 |
| 4.6 Requisitos previos y generales para la utilización del sistema de cuenca ovolongitudinal | 32 |
| 4.7 Ventajas de la cuenca ovolongitudinal | 33 |
| 4.8 Desventajas de la cuenca ovolongitudinal | 33 |
| 4.9 Características de la cuenca ovolongitudinal | 34 |
| 4.10 Contacto total del muñón con la cuenca | 34 |
| 4.11 Ventajas del contacto total | 34 |
| 4.12 Aducción del fémur | 35 |
| 4.13 Suspensión de la cuenca ovolongitudinal por medio del principio de fuerza de tres puntos | 35 |
| 4.14 Sistema de succión | 35 |
| 4.15 Recorrido del borde de la cuenca | 36 |
| 4.16 Ventajas de las cuencas de pruebas | 36 |
| 4.17 Desventajas de las cuencas de pruebas | 36 |

| | |
|--|----|
| 4.18 Análisis de mecanismos de estabilización de la prótesis con cuencas ovolongitudinal | 37 |
| 4.19 Vista sagital (estabilización A-P) | 38 |

Capítulo V

Proceso de elaboración

Prótesis transfemoral endoesquelética con sistema de cuenca ovolongitudinal

| | |
|--|----|
| 5.1 Toma de medidas | 40 |
| 5.2 Toma de medidas de pierna contralateral | 40 |
| 5.3 Toma de medidas del muñón | 40 |
| 5.4 Toma del molde negativo por medio del sistema A-UDB | 41 |
| 5.5 Modificación del molde positivo | 42 |
| 5.6 Tabla de reducción al volumen del muñón de textura flácida | 42 |
| 5.7 Termoconformado de la cuenca de prueba | 43 |
| 5.8 Cuenca de prueba | 44 |
| 5.9 Plastificado de la cuenca flexible definitiva | 45 |
| 5.10 Laminado de marco rígido | 46 |
| 5.11 Alineación de banco de la prótesis | 47 |
| 5.12 Alineación estática | 48 |
| 5.13 Alineación dinámica | 49 |
| 5.14 Entrega de la prótesis | 50 |

Capítulo VI

Análisis de costos

Prótesis transfemoral endoesquelética con sistema de cuenca ovolongitudinal

| | |
|---------------------------------------|----|
| 6.1 Costo de materia prima (prótesis) | 52 |
| 6.2 Costo de producción (prótesis) | 53 |
| 6.3 Costo de mano de obra | 53 |
| 6.4 Costo directo | 53 |
| 6.5 Costo indirecto | 54 |
| 6.6 Costo total de fabricación | 54 |

Capítulo VII

Historia clínica

Ortesis tipo KAFO (ortesis rodilla, tobillo y pie)

| | |
|----------------------------------|----|
| 7.1 Historia clínica | 56 |
| 7.2 Datos personales | 56 |
| 7.3 Anamnesis | 56 |
| 7.4 Antecedentes personales | 57 |
| 7.5 Antecedentes familiares | 57 |
| 7.6 Antecedentes socioeconómicos | 58 |
| 7.7 Examen general | 58 |

| | |
|--|----|
| 7.7.1 Examen físico | 58 |
| 7.7.2 Medición de miembros inferiores | 58 |
| 7.7.3 Diferencia de longitudes de los segmento de miembro inferior | 58 |
| 7.7.4 Atrofia muscular | 59 |
| 7.7.5 Evaluación con ortesis en bipedestación | 60 |
| 7.7.6 Evaluación sin ortesis en bipedestación | 61 |
| 7.7.7 Análisis de la marcha con la ortesis que utilizaba anteriormente | 63 |
| 7.8 Examen muscular y articular de los miembros inferiores | 64 |
| 7.9 Pruebas y maniobras realizadas | 65 |
| 7.10 Diagnóstico | 65 |
| 7.11 Prescripción ortésica | 65 |
| 7.12 Justificación | 66 |
| 7.13 Objetivos de tratamiento | 66 |

Capítulo VIII

Marco teórico

Poliomielitis

| | |
|--|----|
| 8.1 Poliomiélitis | 68 |
| 8.2 Virus que conforma la poliomiélitis | 68 |
| 8.3 La invasión del virus es clasificado durante su estancia de la siguiente manera | 69 |
| 8.4 La gravedad de la invasión del virus es clasificada de la siguiente manera | 69 |
| 8.5 El periodo del virus según su estancia | 71 |
| 8.6 Diagnóstico | 72 |
| 8.7 Prevención | 72 |
| 8.8 Síndrome post-polio | 73 |
| 8.9 Síntomas del síndrome post-polio | 73 |
| 8.10 Por lo general los músculos con mayor incidencia de parálisis flácida de forma decreciente a causa de la invasión del virus de la poliomiélitis y del síndrome post-polio | 74 |
| 8.11 Generalidades de las ortesis | 74 |
| 8.12 Ortesis tipo KAFO | 75 |
| 8.13 Objetivo de la elaboración de una ortesis tipo KAFO | 75 |
| 8.14 Principios biomecánicos de ortesis tipo KAFO | 76 |

Capítulo XI

Proceso de elaboración de una ortesis

tipo KAFO (ortesis rodilla, tobillo y pie)

| | |
|---|----|
| 9.1 Toma de medidas | 78 |
| 9.2 Vaciado del molde negativo | 79 |
| 9.3 Modificado del molde positivo | 79 |
| 9.4 Alineación de banco del molde positivo | 80 |
| 9.5 Ubicación de la articulación mecánica de la rodilla | 81 |
| 9.6 Termoconformado del molde positivo | 81 |
| 9.7 Conformación y ajuste de las barras | 82 |
| 9.8 Cortes del polipropileno | 83 |
| 9.9 Prueba de la ortesis | 84 |
| 9.10 Acabado final | 84 |
| 9.11 Alineación estática | 85 |
| 9.12 Entrega | 85 |

Capítulo X

Análisis de costo de elaboración de ortesis

tipo KAFO (ortesis rodilla, tobillo y pie)

| | |
|---------------------------------------|----|
| 10.1 Costo de materia prima (ortesis) | 87 |
| 10.2 Costo de producción (ortesis) | 87 |
| 10.3 Costo de mano de obra | 88 |
| 10.4 Costo directo | 88 |
| 10.5 Costo indirecto | 88 |
| 10.6 Costo total de fabricación | 88 |
| | |
| 11. Conclusiones | 89 |
| 12. Referencias bibliográficas | 90 |
| 13. Glosario | 91 |
| 14. Anexo | 94 |

ÍNDICE DE IMÁGENES
CASO # 1
PRÓTESIS TRANSFEMORAL ENDOESQUELETICA CON SISTEMA DE
CUENCA OVOLONGITUDINAL

| | | |
|----------|--|---------|
| Fig. # 1 | Usuaría transfemoral Ana María Ayala | Pág. 10 |
| Fig. # 2 | Evaluación del muñón | Pág. 13 |
| Fig. # 3 | Evaluación de la postura en bipedestación sin prótesis en una vista sagital | Pág. 13 |
| Fig. # 4 | Evaluación de la postura en bipedestación sin prótesis en una vista posterior | Pág. 13 |
| Fig. # 5 | Evaluación de la postura en bipedestación sin prótesis en una vista anterior | Pág. 13 |
| Fig. # 6 | Evaluación de la postura en bipedestación sin prótesis en una vista sagital | Pág. 13 |
| Fig. # 7 | Evaluación en bipedestación con la prótesis que utilizaba anteriormente en una vista sagital | Pág. 15 |

| | | |
|-----------|--|---------|
| Fig. # 8 | Evaluación en bipedestación con la prótesis que utilizaba anteriormente en una vista posterior | Pág. 15 |
| Fig. # 9 | Evaluación en bipedestación con la prótesis que utilizaba anteriormente en una vista anterior | Pág. 15 |
| Fig. # 10 | Evaluación en bipedestación con la prótesis que utilizaba anteriormente en una vista sagital | Pág. 15 |
| Fig. # 11 | Evaluación del miembro contra lateral | Pág. 17 |
| Fig. # 12 | Técnica quirúrgica de la amputación transfemoral | Pág. 27 |
| Fig. # 13 | Técnica quirúrgica de la amputación transfemoral | Pág. 27 |
| Fig. # 14 | Técnica quirúrgica de la amputación transfemoral | Pág. 27 |
| Fig. # 15 | Cuenca oval longitudinal ó contención isquiática | Pág. 32 |
| Fig. # 16 | Desventajas de la cuenca oval longitudinal | Pág. 33 |
| Fig. # 17 | Ventajas del contacto total | Pág. 34 |
| Fig. # 18 | Aducción del fémur | Pág. 35 |

| | | |
|-----------|--|---------|
| Fig. # 19 | Cuenca ovolongitudinal por medio del principio de fuerza de tres puntos | Pág. 35 |
| Fig. # 20 | Recorrido del borde de la cuenca | Pág. 36 |
| Fig. # 21 | Análisis de mecanismo de estabilización de la prótesis con cuenca ovolongitudinal en una vista anterior (estabilización M-L) | Pág. 37 |
| Fig. # 22 | Vista sagital (estabilización A-P) | Pág. 41 |
| Fig. # 23 | Primera pieza del sistema A-UDB | Pág. 41 |
| Fig. # 24 | Segunda pieza del sistema A-UDB | Pág. 41 |
| Fig. # 25 | Colocación de las piezas del sistema A-UDB | Pág. 41 |
| Fig. # 26 | Reducción del molde positivo | Pág. 43 |
| Fig. # 27 | Medición del molde positivo | Pág. 43 |
| Fig. # 28 | Termoconformado de la cuenca de prueba | Pág. 43 |
| Fig. # 29 | Termoconformado de la cuenca de prueba | Pág. 43 |
| Fig. # 30 | Cuenca de prueba en una vista anterior | Pág. 44 |

| | | |
|-----------|--|---------|
| Fig. # 31 | Cuenca de prueba en una vista posterior | Pág. 44 |
| Fig. # 32 | Plantificado de la cuenca flexiva definitiva | Pág. 45 |
| Fig. # 33 | Plantificado de la cuenca flexiva definitiva | Pág. 45 |
| Fig. # 34 | Plantificado de la cuenca flexiva definitiva | Pág. 45 |
| Fig. # 35 | Plantificado de la cuenca flexiva definitiva | Pág. 45 |
| Fig. # 36 | Laminado del marco rígido | Pág. 46 |
| Fig. # 37 | Laminado del marco rígido | Pág. 46 |
| Fig. # 38 | Alineación de banco de la prótesis en una vista anterior | Pág. 47 |
| Fig. # 39 | Alineación de banco de la prótesis en una vista sagital | Pág. 48 |
| Fig. # 40 | Alineación estática | Pág. 48 |

ÍNDICE DE IMÁGENES
CASO # 2
ORTESIS TIPO KAFO (RODILLA, TOBILLO Y PIE)

| | | |
|----------|--|---------|
| Fig. # 1 | Usuario de Ortesis tipo KAFO Luis Roberto Ayala Serrano | Pág. 56 |
| Fig. # 2 | Evaluación con la Ortesis anterior en bipedestación en una vista sagital | Pág. 60 |
| Fig. # 3 | Evaluación con la Ortesis anterior en bipedestación en una vista anterior | Pág. 60 |
| Fig. # 4 | Evaluación con la Ortesis anterior en bipedestación en una vista posterior | Pág. 60 |
| Fig. # 5 | Evaluación con la Ortesis anterior en bipedestación en una vista sagital | Pág. 60 |
| Fig. # 6 | Evaluación sin Ortesis en bipedestación en una vista sagital | Pág. 61 |
| Fig. # 7 | Evaluación sin Ortesis en bipedestación en una vista posterior | Pág. 61 |
| Fig. # 8 | Evaluación sin Ortesis en bipedestación en una vista anterior | Pág. 61 |
| Fig. # 9 | Evaluación sin Ortesis en bipedestación en una vista sagital | Pág. 61 |

| | | |
|-----------|--|---------|
| Fig. # 10 | Principios biomecánicas de las Ortesis tipo KAFO Fijación | Pág. 76 |
| Fig. # 11 | Principios biomecánicas de las Ortesis tipo KAFO Compensación | Pág. 76 |
| Fig. # 12 | Principios biomecánicas de las Ortesis tipo KAFO Corrección | Pág. 76 |
| Fig. # 13 | Principios biomecánicas de las Ortesis tipo KAFO Extensión | Pág. 76 |
| Fig. # 14 | Toma de medidas | Pág. 78 |
| Fig. # 15 | Vaciado del molde negativo | Pág. 78 |
| Fig. # 16 | Modificación del molde positivo | Pág. 79 |
| Fig. # 17 | Modificación del molde positivo | Pág. 79 |
| Fig. # 18 | Alineación de banco del molde positivo en una vista anteriorl | Pág. 80 |
| Fig. # 19 | Alineación de banco del molde positivo en una vista sagital | Pág. 80 |
| Fig. # 20 | Ubicación de la articulación mecánica de la rodilla | Pág. 81 |
| Fig. # 21 | Ubicación de la articulación mecánica de la rodilla | Pág. 81 |

| | | |
|-----------|---|---------|
| Fig. # 22 | Termoconformado del molde positivo | Pág. 81 |
| Fig. # 23 | Termoconformado del molde positivo | Pág. 81 |
| Fig. # 24 | Conformación y ajuste de las barras | Pág. 82 |
| Fig. # 25 | Conformación y ajuste de las barras | Pág. 82 |
| Fig. # 26 | Conformación y ajuste de las barras en una vista sagital | Pág. 82 |
| Fig. # 27 | Conformación y ajuste de las barras en una vista anterior | Pág. 82 |
| Fig. # 28 | Conformación y ajuste de las barras en una vista sagital | Pág. 82 |
| Fig. # 29 | Cortes del polipropileno | Pág. 83 |
| Fig. # 30 | Prueba de la ortesis | Pág. 84 |
| Fig. # 31 | Prueba de la ortesis | Pág. 84 |
| Fig. # 32 | Alineación estática | Pág. 85 |

INTRODUCCIÓN

En la actualidad nos encontramos en una sociedad donde nos invaden una gran cantidad de enfermedades de origen idiopáticas, ocasionando graves lesiones irreversibles.

Entre una de ellas tenemos el Osteosarcoma que es una enfermedad genética de causa desconocida, que por lo general aparece en la etapa de crecimiento, uno de sus tratamientos más efectivos de preservar la vida y evitar la producción de células metastásicas, es la extirpación parcial o total de la extremidad dejando a su vez una discapacidad por la extremidad mutilada y como único método de tratamiento, la adaptación de una prótesis que cumpla con la función de la extremidad removida.

Otra de las enfermedades discapacitantes tenemos el virus de la poliomielitis que hoy en día conocemos los tres tipos de virus que la constituyen, pero no el origen que la produce, gracias al estudio del fisiólogo estadounidense Jonas Salk y el microbiólogo polaco Albert Sabin se logró el desarrollo de las vacunas de prevención de la poliomielitis y que han logrado erradicar el virus en varios países, pero no la cura de dicha enfermedad que causa una discapacidad motora irreversible y progresiva, dejando como único método de tratamiento la adaptación de una ortesis que cumpla con la función perdida.

Hoy en día nos encontramos en un mundo donde la ciencia y tecnología está muy avanzada, gracias al interés de organizaciones y compañías contamos con nuevos métodos de construcción y de componentes para poder elaborar aditamentos como prótesis y ortesis que ayudan a las personas discapacitadas a eliminar las limitaciones y proporcionarle una mejor forma de vida independiente

En el departamento de Ortesis y Prótesis de la Universidad Don Bosco, nos enseñaron la importancia de realizar un estudio personalizado y detallado, el cual se le conoce con el nombre de historia clínica, evaluaciones musculares y articulares, teniendo en cuenta que el estudio no solo se realiza en la extremidad afectada o faltante si no en toda la constitución del usuario, aplicando nuestros conocimientos sobre la patología y biomecánica en nuestra construcción de adaptación de nuestros aditamentos orto- protésicos.

En este documento se realizo una guía específica y concreta de los pasos más importantes a seguir en la construcción de una prótesis endoesqueletica con sistema de cuenca oval longitudinal y una ortesis tipo KAFO (rodilla, tobillo y pie) como también una síntesis de la patología que genero la discapacidad de los usuarios y el proceso de construcción desde la toma de medidas, vaciado, modificado, plastificado ó laminado, prueba y entrega de los aditamentos ortopédicos fabricados.

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a las 4 personas más importantes de mi vida, a mi querida familia.

A MI PADRE MARCO ANTONIO GARCÍA TAPIA

Papito lindo te dedico mi tesis que es reflejo de nuestro trabajo en equipo, porque gracias a ti todo esto fue posible, por tus esfuerzos, sacrificios, ternura, amor y por creer en mí siempre, por enseñarme a tener valor ante los retos, fuerza y coraje ante los obstáculos de la vida y por enseñarme a creer en mí misma.

Te amo con todo mi corazón

A MI MADRE ANTONIA DÍAZ URBINA

Mami linda te dedico mi tesis pues al igual que mi papá tu caminaste a mi lado durante todo este proceso, como en todas las etapas de mi vida, con tu fe me enseñaste a creer en lo imposible real, por tus sabios consejos, por tu amor incondicional.

Te amo con todo mi corazón

A MI HERMANO MARCOS EDUARDO GARCÍA DÍAZ

Marquitos te dedico mi tesis pues tú también eres parte de este equipo, de mi corazón, de mi vida y de mi familia, por creer en mí, por tu amistad leal e incondicional y por estar a mi lado siempre.

Te amo con todo mi corazón

A MI HERMANO OSCAR CRISTÓBAL GARCÍA DÍAZ

Cris se que eres muy pequeñito aun, pero tú me has enseñado tanto en tan poco tiempo que hemos pasado juntos, y una de las cosas que me has enseñado es ser fuerte y pelear por lo que uno quiere como un gran luchador de las grandes ligas.

Te amo con todo mi corazón

AGRADECIMIENTOS

A MI FAMILIA

Gracias por todo el apoyo incondicional, por estar a mi lado durante toda mi vida y obviamente durante este proceso de suma importancia para mí.

A MIS PROFESORES

Por todo lo que me enseñaron durante mi proceso de formación como profesional, por sus consejos y recomendaciones.

A MI MEJOR AMIGA

Darine M. Lara Rendón, muchísimas gracias por todo, por estar a mi lado en momentos difíciles y complicados, pero sobre todo por formar parte de mis momentos más felices, te quiero muchísimo y recuerda amigas por siempre.

A P.R.V.

Pablito muchísimas gracias por compartir conmigo momentos increíbles e inolvidables, por tu música, tu apoyo, tu amor y cariño.

A MI PARCESITA BONITA

Pao gracias por los momentos tan bakanos que compartiste conmigo, por apoyarme en momentos de tormenta, con vibra positiva y ya no estés triste de zona ganh. Te quiero parce y recuerda en todas partes de habana blues.

A MI DIOSITO

Gracias Diosito por dejarme concluir mi carrera, por permitir que tus ángeles formaran parte de mi vida y mi corazón.

CAPÍTULO I

OBJETIVOS, METAS Y ALCANCES.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar dos aditamentos ortopédicos bajo los conocimientos adquiridos durante el estudio en el departamento de Ortesis y Prótesis y poder suplir e incorporar a dos personas con discapacidad diferente a sus actividades cotidianas.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

PRÓTESIS

- Realizar un estudio detallado por medio de una historia clínica enfatizando la causa principal de la discapacidad.
- Elaborar un aditamento que pueda sustituir la extremidad extirpada cumpliendo con las necesidades de nuestra usuaria.
- Redactar cada uno de los pasos del proceso de construcción del aditamento protésico.

ORTESIS

- Realizar un estudio detallado por medio de una historia clínica enfatizado la causa principal de la discapacidad.
- Elaborar un aditamento que pueda suplir la funcionalidad de la extremidad deficiente de nuestro usuario.
- Redactar cada uno de los pasos del proceso de construcción de aditamento ortésico.

1.3 METAS

Elaborar un aditamento que cumpla con los requisitos de construcción, eliminando las limitaciones a causa de los aditamentos que utilizaban anteriormente y brindarles una mejor forma de vida, reincorporando a los usuarios a sus actividades cotidianas sin ninguna restricción a causa de la prótesis y ortesis.

1.4 ALCANCES

USUARIA DE PRÓTESIS

- Mejoro la adaptación y confort de entre la cuenca y el muñón
- Se le ajusto la altura adecuada de la prótesis con la altura de la pierna contralateral no amputada
- Se proporciono mayor libertad e independencia de realizar sus actividades cotidianas sin ninguna restricción
- Se logro proyectar una imagen en la prótesis semejante a la extremidad contralateral
- Se brindo seguridad en una posición de bipedestación y marcha
- Se mejoro el ciclo de marcha desde el contacto del talón hasta el despegue del pie protésico para la oscilación con la prótesis que se realizo

USUARIO DE ORTESIS

- Se mejoro la adaptación y confort de de la ortesis en contacto con la extremidad afectada
- Se compenso con la ortesis la altura faltante de la extremidad afectada
- Se proporciono mayor libertad e independencia para realizar las actividades cotidianas del usuario, sin ninguna restricción
- Se logro proyectar una mejor imagen corporal
- Se le brindo una mayor seguridad en una posición en la bipedestación y en la marcha

CAPÍTULO II

Caso #1

HISTORIA CLÍNICA

Prótesis transfemoral endoesqueletica con sistema de cuenca
ovolongitudinal

2.1 HISTORIA CLÍNICA

2.2 DATOS PERSONALES

Nombre: Ana María Ayala Domínguez

Fecha de Nacimiento: 2 de abril de 1985

Género: Femenino

Edad: 24 años

Estado Civil: Soltera

Escolaridad: Estudiante universitaria

Dirección: Colonia la Santísima Trinidad 1ra etapa pasaje 15 polígono 16 Block "H"
casa # 12, Ayutuxtepeque

Teléfono: 7121-0665

Persona Responsable: Francisca Ayala Martínez (madre)



Fig. #1

2.3 ANAMNESIS

Usuaría de 24 años de edad, producto del tercer embarazo, a la edad de 13 años presento dolor en la rodilla de la extremidad izquierda, se realizó un estudio de rayos X donde se identificó un tumor en la parte distal del fémur.

Con dicho diagnóstico la usuaria asistió al Hospital de Santa Teresa en Zacatecoluca para que fuera evaluada por un médico traumatólogo, el cual le realizó un nuevo examen de rayos X, biopsia muscular y una resonancia magnética, obteniendo como resultado de los exámenes un Osteosarcoma.

Una vez que fue diagnosticada fue referida al Hospital Benjamín Bloom donde le realizaron trece sesiones de quimioterapia en el lapso de tres meses.

Posteriormente fue trasladada a la ciudad de México, al Instituto Nacional de Pediatría para realizarle una extirpación del tumor óseo y colocarle una endoprótesis de rodilla para evitar el crecimiento o el desplazamiento de las células malignas del tumor.

Una vez que fue intervenida quirúrgicamente la usuaria regresa a su país de origen (El Salvador) para su recuperación post operatoria y continuar con sus sesiones de quimioterapia de las cuales recibió cinco sesiones más en el lapso de seis meses.

A los 15 años comienza a presentar un absceso infeccioso a nivel de la endoprótesis, el cual fue tratado con antibióticos y oxigenación durante dos años.

A los 17 años fue intervenida quirúrgicamente en dos ocasiones para colocarle dos parches cutáneos (injertos) intentando disminuir o eliminar la infección, pero sin obtener éxito alguno.

A los 20 años se optó el tratamiento de amputación transfemoral de la extremidad izquierda como método para preservar la vida de la paciente.

Posteriormente de la amputación la usuaria asistió a una sesión de fisioterapia y le han elaborado dos prótesis endoesqueleticas con sistema de cuenca ovo longitudinal, rodilla monocéntrica y con un asistente a la extensión con pie tipo SACH. (Solid Ankle, Cushioned Heel)

2.4 ANTECEDENTES FAMILIARES

No contributarios

2.5 ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS

Usuaría reside en una zona urbana, contando con todos los servicios básicos (agua, energía eléctrica, teléfono) que sustenta el padre, con oficio de zapatero.

2.6 EXAMEN GENERAL

Se observa a la usuaria ubicada tanto en tiempo y espacio, con lenguaje coherente, sin presentar deficiencias de audición y visión, con una constitución corporal delgada, con un óptimo estado de salud, como también su higiene y arreglo personal.

2.6.1 EXAMEN FÍSICO

Se evaluó el muñón (izquierdo) y la pierna contra lateral (derecho) en una posición de bipedestación con y sin prótesis.

2.6.2 EVALUACIÓN DEL MUÑÓN

- Muñón transfemoral tercio medio, con una longitud de 19cm, de la base del isquion hasta el extremo distal de la masa muscular del muñón.
- Muñón en forma cónica
- Musculatura flácida pero con un buen tono muscular
- Recubriendo adecuado de la extremidad ósea
- Cicatriz del muñón se encuentra en buen estado, localizada distal y transversalmente
- No presenta la sensación del miembro fantasma, ni dolor del miembro fantasma



Fig. #2

2.6.3 EVALUACIÓN DE LA POSTURA EN BIPEDESTACIÓN SIN PRÓTESIS



Fig. # 3



Fig. #4



Fig. #5

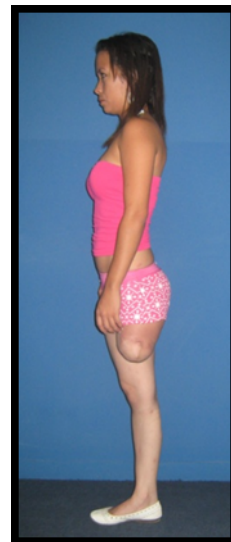


Fig. #6

Usuaria logra la bipedestación sin ayuda externa, manteniéndose en equilibrio.

EN UNA VISTA ANTERIOR SE OBSERVA

- Ligera inclinación lateral de la pelvis hacia el lado amputado
- La longitud de la extremidad superior derecha está ligeramente más corta a diferencia de la extremidad superior izquierda
- Disminución del espacio entre el brazo derecho con el tronco, a diferencia del espacio del brazo izquierdo con el tronco
- Hombro izquierdo más elevado al hombro derecho

EN UNA VISTA SAGITAL SE OBSERVA

- Hiperextensión de la rodilla contra lateral del lado amputado
- Ligera inclinación anterior del tronco
- Ligera hiper lordosis lumbar del tronco

VISTA POSTERIOR SE OBSERVA

- Ligera inclinación lateral de la pelvis hacia el lado amputado
- Disminución del espacio entre el brazo derecho con el tronco a diferencia del espacio del brazo izquierdo con el tronco
- Escápula izquierda más elevada a diferencia de la escápula derecha
- Hombro izquierdo más elevado al hombro derecho

2.6.4 EVALUACIÓN EN BIPEDESTACIÓN CON LA PRÓTESIS QUE UTILIZABA ANTERIORMENTE



Fig. #7

Fig. #8

Fig. #9

Fig. #10

EN UNA VISTA ANTERIOR SE OBSERVA

- La base de sustentación adecuada.
- La extremidad inferior derecha se observa un genu valgo y más próxima a la línea media a diferencia de la prótesis que está en vertical
- Ligera inclinación pélvica del lado amputado
- El brazo derecho se observa ligeramente más largo que el izquierdo
- Disminución del espacio entre el brazo y el tronco derecho a diferencia del izquierdo
- El hombro izquierdo está más elevado a diferencia del hombro derecho.

**EN UNA VISTA SAGITAL DEL LADO AMPUTADO CON LA PRÓTESIS SE
OBSERVA**

- Ligera elevación de la punta del ante pie protésico hacia dorsiflexión
- Extensión de la cuenca sin respetar los 5° de flexión
- Ligera inclinación anterior del tronco

EN UNA VISTA SAGITAL DEL LADO NO AMPUTADO SE OBSERVA

- Híper extensión de la rodilla anatómica
- Inclinación anterior del tronco
- Ligera rotación del tronco hacia el lado derecho hacia anterior

EN UN VISTA POSTERIOR SE OBSERVA

- Disminución de la base de sustentación
- Varo de tobillo en la pierna contra lateral
- Ligera inclinación de la pelvis del lado amputado
- Disminución del espacio entre el brazo y el tronco derecho a diferencia del izquierdo
- Rotación del tronco hacia lado derecho
- Escápula izquierda ligeramente más elevada que la escápula derecha
- Hombro izquierdo ligeramente más elevado a diferencia del hombro derecho

2.6.5 EVALUACIÓN DEL MIEMBRO CONTRA LATERAL



Fig. #11

En esta evaluación encontramos un buen estado muscular, tiene 2 cicatrices posteriores a nivel de la pierna proximal a causa de los colgajos cutáneos donados a la extremidad izquierda afectada por el absceso infeccioso que presento antes de la amputación.

2.7 EXAMEN MUSCULAR Y ARTICULAR DE LOS MIEMBROS INFERIORES

| Articulación | Miembro Inferior Izquierdo | | Miembro Inferior Derecho | | |
|------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|
| | Fuerza Muscular | Rango de Movimiento activo | Rango de Movimiento Promedio | Rango de Movimiento activo | Fuerza Muscular |
| Flexión | 5 | Completo | 130° | Completo | 4 |
| Extensión | 5 | Completo | 20° | Completo | 5 |
| Abducción | 5 | Completo | 30° | Completo | 5 |
| Aducción | 5 | Completo | 30° | Completo | 5 |
| Rot. Ext. | - | - | 40° | Completo | 5 |
| Rot. Int. | - | - | 30° | Completo | 5 |

| Articulación | Miembro Inferior Izquierdo | | Miembro Inferior Derecho | | |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Rodilla | Fuerza Muscular | Rango de Movimiento | Rango Movimiento Promedio | Rango de Movimiento activo | Fuerza Muscular |
| Flexión | - | - | 135° | Completo | 5 |
| Extensión | - | - | 180° | Completo | 5 |
| Articulación | Miembro Inferior Izquierdo | | Miembro Inferior Derecho | | |
| Tobillo | Fuerza Muscular | Rango de Movimiento | Rango Movimiento Promedio | Rango de Movimiento activo | Fuerza Muscular |
| Flexión Plantar | - | - | 40° | Completo | 5 |
| Flexión Dorsal | - | - | 30° | Completo | 5 |

2.8 PRUEBAS Y MANIOBRAS

| PRUEBA | Miembro inferior izquierdo | Miembro inferior derecho |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| Prueba de Thomas (contractura de cadera en flexión) | Negativa | Negativa |
| Ligamento Colateral Medial de la rodilla derecha (tensión valga) | - | Estable |
| Ligamento Colateral Lateral de la rodilla (tensión vara) | - | Estable |
| Ligamento Cruzado Anterior de la rodilla | - | Estable |
| Ligamento Cruzado Posterior de la rodilla | - | Estable |

2.9 ANÁLISIS DE LA MARCHA CON LA PRÓTESIS QUE UTILIZABA ANTERIORMENTE

VISTA ANTERIOR SE OBSERVA

Durante la marcha se observa una ligera inclinación lateral, causando que el espacio de la extremidad superior derecha con el tronco sea más reducido que de la extremidad izquierda, evidenciando un descenso de la pelvis del lado amputado y con un contacto de pie protésico en inversión.

CAUSA PRINCIPAL

Asimetría de las extremidades en este caso muestra que la prótesis está más corta que la extremidad derecha de la paciente.

VISTA SAGITAL SE OBSERVA

Durante la marcha no presenta movimientos alternantes del miembro superior con respecto al inferior, desarrollando adecuadamente las cinco fases de la marcha desde el contacto del talón hasta el despegue del pie protésico para la oscilación de la prótesis, pero al concluir el ciclo de la marcha se observa y se escucha agresivamente la extensión de la rodilla.

CAUSA PRINCIPAL

Rodilla demasiado dinámica o libre, con un acortamiento de la ante pierna haciendo el brazo de palanca demasiado fuerte causando un golpe violento de la articulación de la rodilla protésica.

2.10 DIAGNÓSTICO

Amputación Transfemoral a nivel del tercio medio de la extremidad inferior izquierda.

2.11 TRATAMIENTO PROTESICO

Prótesis Transfemoral endoesqueletica, para miembro inferior izquierdo, con cuenca ovolongitudinal rígida y una cuenca flexible donde se colocará un válvula de succión, rodilla de eje monocéntrica y con asistencia a la extensión, segmento tubular de pierna, adaptadores del tubo para la rodilla y pie S.A.C.H(Solid Ankle, Cushioned Heel), funda cosmética en espuma en base a las medidas de la pierna contralateral del lado amputado de la usuaria.

2.12 JUSTIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO

Se eligió un cuenca ovolongitudinal tipo CAT-CAM que consta de un marco rígido y una cuenca flexible, donde el diseño del marco rígido permita liberar la presión en el área del trocante mayor del fémur y permita que los músculos encargados de la flexo-extensión tengan la libertad de contracción sin que el marco rígido los compriman, haciendo la cuenca más cómoda para la usuaria, mencionando que el sistema de cuenca ovolongitudinal cuenta con muchas ventajas adicionales.

Se colocó una válvula de succión en la cuenca flexible, en una posición medial y distal

Se utilizó un multiadaptador de segmento de muslo para suplir la distancia faltante y poder realizar el ensamble de la cuenca con la rodilla.

Se colocó una rodilla monocéntrica tipo 3R15 de eje simple que permite la flexo-extensión de la rodilla con un asistente a la extensión, que por su diseño es una rodilla compacta, ligera y segura bajo una buena construcción.

Se utilizó un adaptador de tubo proximal que permite el ensamble de la rodilla con el segmento de pierna en este caso el tubo modular permitiendo por medio de sus cuatro tronillos realizar modificaciones en la alineación dinámica del paciente.

Se colocó un tubo modular para suplir el segmento de pierna que tiene incluido un adaptador en el extremo distal del tubo para el ensamble del pie protésico permitiendo realizar modificaciones que el pie protésico requiera bajo las condiciones fisiológicas de la usuaria.

Se eligió un pie tipo S.A.C.H. (Solid Ankle Cushioned heel) que es un diseño de pie que está conformado de neopreno sobre un núcleo de madera, es un pie que no requiere de mantenimiento y ofrece una amortiguación en el choque de talón

2.13 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO.

Adaptarle a la paciente una prótesis que cumpla con todas sus necesidades.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

Osteosarcoma

3.1 TUMOR ÓSEO

Toda masa anormal de tejidos que aparece y se desarrolla en los huesos se le conoce como TUMOR ÓSEO. El grado de agresividad biológica del tumor óseo dependerá del tipo histológico de la lesión.¹

3.2 EXISTEN DOS TIPOS DE TUMOR ÓSEO

- Benigno

Es el tipo de Tumor que no contiene células cancerosas, que solo tiende a crecer lentamente y que por lo general el mayor daño de este tipo de tumor es cuando ha crecido excesivamente, causando una deformidad, presión o limitación de movimientos dependiendo el lugar de su ubicación.²

- Maligno

Es el tipo de tumor o neoplasia que está constituido de células cancerosas que tienen las capacidades de dañar los tejidos u órganos cercanos a él, por lo general las células malignas (metástasis) tienen la habilidad de separarse del tumor y trasladarse a otra área del cuerpo por medio del sistema linfático o por el flujo sanguíneo y alojarse en otra área del cuerpo (mama, pulmón, riñón, tiroides, entre otras más).

¹ Manual SECOT de cirugía y traumatología. Pág.154

² Manual SECOT de cirugía y traumatología Pág.155

Los tumores óseos son relativamente poco frecuentes, siendo el benigno el más frecuente que el maligno. Por lo general aparecen en la metáfisis del fémur, de la tibia o del húmero y tienden afectar con más frecuencia a niños y adolescentes.

3.3 TUMORES ÓSEOS MÁS FRECUENTES

- Osteosarcoma

Es un tumor óseo maligno que generalmente se desarrolla durante el periodo de crecimiento, (niños y jóvenes) ubicado con mayor frecuencia en la metáfisis de los huesos largos y con un alto porcentaje de producir metástasis, desplazándose a otra área del cuerpo, si no es atendido prematuramente de una forma adecuada.³

- Condrosarcoma

Tumor maligno caracterizado porque sus células que forman cartílago, pero no en tejido óseo, por lo general afecta a personas adultas

- Sarcoma de Ewing

El sarcoma de Ewing es un cáncer que afecta principalmente al hueso o al tejido blando. Este sarcoma puede ocurrir en cualquier hueso, pero aparece con mayor frecuencia en las extremidades y puede comprometer los músculos y al tejido blando que rodean al tumor. Las células del sarcoma de Ewing también se pueden extender (por metástasis) a otras zonas del cuerpo, entre ellas, la médula ósea, los pulmones, los riñones, el corazón, la glándula suprarrenal y otros tejidos blandos.

³ Manual SECOT de cirugía y traumatología. Pág.156

3.4 CAUSAS DE LOS TUMORES ÓSEOS

No se conoce una causa específica que pueda producir un tumor óseo maligno, sin embargo, sabemos que el cáncer es una enfermedad genética, ya que es producto de una alteración de los genes que controlan la multiplicación de las células.

3.5 SÍNTOMAS MÁS FRECUENTES EN UN TUMOR ÓSEO

Dolor, hinchazón y cambio de coloración cuando se realiza alguna actividad física común (mantenerse de pie, caminar o correr) reduciendo los movimientos y la funcionalidad de la extremidad o zona afectada.

3.6 DIAGNÓSTICO DEL TUMOR ÓSEO

Es necesario realizar un examen detallado del usuario (historia clínica) para poder llegar a la causa que está generando el problema por medio de su sintomatología o factores de riesgo, una vez que se tiene la duda o la sospecha es necesario realizar exámenes más específicos que puedan afirmar la existencia o ausencia del tumor óseo maligno o benigno por medio de rayos X, resonancia magnética, tomografía computarizada, exámenes sanguíneos y biopsia.

3.7 TIPOS DE TRATAMIENTO

- Quimioterapia
- Radioterapia
- Cirugía de disección de la zona afectada remplazándola por medio de una endoprótesis
- Amputación de la extremidad afectada.

El tratamiento depende del tipo, tamaño, ubicación y el estadio o etapa del tumor óseo, como también la edad y la salud general del paciente, teniendo en cuenta que uno de los principios del tratamiento es poder preservar la vida como también tratar de salvar la extremidad de la zona afectada, acudiendo hasta la última alternativa de salvación sin poner en riesgo la vida del paciente.

La alternativa de realizar una extracción del tumor sin amputar por completo la extremidad, es la colocación de una endoprótesis que pueda suplir el espacio, como también la funcionalidad perdida y evitar que este tumor pueda producir metástasis y que logre afectar otra zona del cuerpo incrementando el problema.

Con mayor frecuencia los tumores óseos especialmente en la infancia tienden aparecer en la parte distal de los huesos largos, por lo general en el fémur, afectando la funcionalidad de la rodilla y causando el remplazo de la rodilla anatómica por una rodilla quirúrgica o la amputación de la extremidad afectada para remover por completo el Osteosarcoma.

3.8 AMPUTACIÓN TRANSFEMORAL

Es la extirpación total o parcial del miembro inferior, donde se involucra el muslo, rodilla, pierna, tobillo y pie, como también los músculos, venas y tejidos.⁴

3.9 INDICACIÓN PARA LA AMPUTACIÓN

Una amputación puede ser seleccionada como última alternativa de tratamiento, para detener, eliminar y como mayor objetivo preservar la vida del usuario.

3.10 TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LA AMPUTACIÓN TRANSFEMORAL

Se basa en un corte transversal en forma de boca de caimán, el fémur por lo general es más corto que los colgajos del músculo amputado, la cicatriz por lo general se encuentra distalmente y en algunas ocasiones se encuentra anterior, los médicos cirujanos realizan una cirugía de miodesis y mioplastia, traccionan los nervios evitando la presencia de neuromas.⁵



Fig. #12

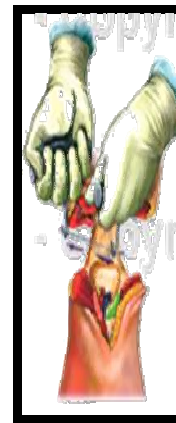


Fig. #13



Fig. #14

⁴ Amputações de membros inferiores. Em busca da plena reabilitação Pág. 115

⁵ Amputações de membros inferiores. Em busca da plena reabilitação Pág. 116

3.11 IMPORTANCIA DEL TRATAMIENTO PROTÉSICO

El tratamiento protésico para una persona amputada es muy importante ya que será el medio por el cual el usuario pueda reincorporarse a sus actividades cotidianas, evitando las limitaciones de la extremidad perdida.

3.12 OBJETIVO DEL TRATAMIENTO PROTÉSICO

Dentro del objetivo del tratamiento protésico se debe tener en cuenta, numerosos factores importantes, como las alturas, congruencias articulares, alineación estática como dinámica y una buena adaptación del socket con muñón como también un buen acabado estético, para poder obtener los siguientes puntos específicos:

- Obtener la bipedestación del usuario
- Que el usuario pueda desplazarse independientemente, con el uso de la prótesis
- Que el usuario pueda reincorporarse a sus actividades anteriores o cotidianas.
- Que el usuario no tenga ningún tipo de limitación a causa de la prótesis.

CAPÍTULO IV

TRATAMIENTO PROTÉSICO

Prótesis transfemoral endoesquelética con sistema de cuenca
ovolongitudinal

4.1 PRÓTESIS TRANSFEMORAL

Las prótesis transfemorales es un aditamento que suple la función pérdida, donde se encuentra involucrado el muslo, rodilla, pierna, tobillo y pie.⁶

4.2 TIPOS DE PRÓTESIS TRANSFEMORALES

Existen 2 tipos de prótesis transfemorales, donde la única diferencia son los componentes o materiales de elaboración, como también el proceso de fabricación, pero teniendo en cuenta que ambas tiene que cumplir la misma función.⁷

- Endoesqueléticas ó modulares

Son prótesis elaboradas por medio de ensambles de componentes ya prefabricados, dichos componentes tiene la capacidad de adaptase a las necesidades de cada usuario, por lo general estos componentes están fabricados en materiales de aluminio y titanio que hacen que disminuya el peso de la prótesis a diferencia de una exoesqueletica.⁸

⁶ Amputações de membros inferiores. Em busca da plena reabilitação Pág. 257

⁷ Amputações de membros inferiores. Em busca da plena reabilitação Pag. 215

⁸ Amputações de membros inferiores. Em busca da plena reabilitação Pág. 217

- Exoesqueléticas

Son prótesis elaboradas por lo general de madera, espuma de poliuretano y laminadas en resina y solo se puede utilizar rodillas monoaxiales, que por lo general son fabricadas en madera y por su consistencia tienden a ser más pesadas y más difícil para su manipulación y uso.⁹

4.3 COMPONENTES PROTÉSICO TRANSFEMORALES ENDOESQUELETICOS

Por lo general las prótesis transfemorales están compuestas por

- Pie Protésico
- Tubo modular de pierna
- Adaptadores
- Rodilla
- Cuenca o socket

Los componentes protésicos están prediseñados y fabricados para diferentes necesidades de los usuarios, existiendo una gran variedad de ellos.¹⁰

4.4 FUNCIÓN DE LA CUENCA TRANSFEMORAL

Unas de sus principales funciones es el alojar el volumen del muñón, transmitir fuerzas como también el fijar la prótesis con el muñón del paciente y que el usuario pueda controlar el movimiento por medio de la fuerza de muñón como también del músculos auxiliares para realizar dicha función.

⁹ Amputações de membros inferiores. Em busca da plena reabilitação Pág. 216

¹⁰ Amputações de membros inferiores. Em busca da plena reabilitação Pág.221

4.5 CUENCA OVOLONGITUDINAL Ó CONTENCIÓN ISQUIÁTICA

En este tipo de cuenca de contención isquiática, tiene como función principal el mantener el fémur en su posición fisiológica (aducción) y producir una marcha más armónica y con menor gasto energético.¹¹

Por lo general este tipo de cuenca es más cómoda para el usuario puesto que no produce una presión en alguna zona específica y se observa mayor dimensión antero posterior que medio lateral.

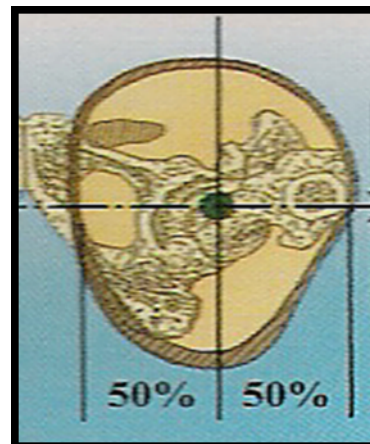


Fig. #15

4.6 REQUISITOS PREVIOS Y GENERALES PARA LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA DE CUENCA OVOLONGITUDINAL

1. El amputado debe soportar contacto en la superficie del muñón.
2. No hay ningún asiento isquiático en el sentido convencional.
3. La cuenca está formada ovalmente en dirección antero-posterior.
4. La distribución de carga se planifica sobre la superficie entera del muñón.
5. Como bloqueo M-L en la posición de pie de la prótesis actúa un sistema de fuerza de tres puntos ó candado óseo

¹¹Amputações de membros inferiores. Em busca da plena reabilitação Pág. 258

4.7 VENTAJAS DE LA CUENCA OVOLONGITUDINAL

- Más comodidad al sentarse
- Mayor libertad de movimiento
- Mejor marcha que con una cuenca cuadrilateral
- Mejorada estabilización de la pared lateral de la cuenca
- Mejor apariencia cosmética

4.8 DESVENTAJAS DE LA CUENCA OVOLONGITUDINAL

En el caso de algunas mujeres se torna más complicada la aplicación del sistema de cuenca ovolongitudinal.

En el gráfico se muestra el ángulo aproximado de la pelvis femenina de 90° a 100° a diferencia del ángulo aproximado de la pelvis masculina de 75° a 80°

De acuerdo con este ángulo, la rama púbica de la pelvis femenina es menos aguda, lo que dificulta la aplicación de una cuenca ovo-longitudinal.¹²

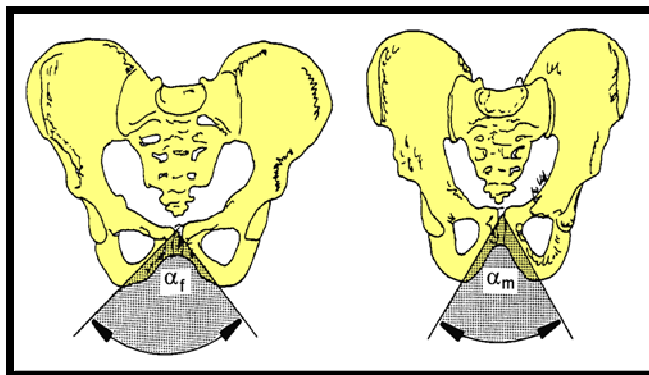


Fig. #16

¹² Biomecánica. Carreara Técnico de ortesis y prótesis Pág. 186

4.9 CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA OVOLOLONGITUDINAL

- Medida medio-lateral menor que la antero-posterior
- La disminuida dimensión medio lateral, forzado al fémur a mantenerse en aducción, y manteniéndolo, el músculo glúteo medio en tensión, u posición de arranque.
- No hay presión sobre el triángulo de escarpa.
- No existe una descarga puntual ósea.
- Sujeción más anatómica, con pared lateral más proximal envolviendo el trocánter mayor.

4.10 CONTACTO TOTAL DEL MUÑÓN CON LA CUENCA

El principio de contacto total y reparto global de las cargas de apoyo, se consigue a través del principio de carga de tipo hidrostático, por lo que la carga se reparte equitativa y proporcionalmente en toda la superficie del muñón.

4.11 VENTAJAS DEL CONTACTO TOTAL

- Mayor superficie de carga.
- Disminuye edemas.
- Mejor circulación.
- Disminuye hiperqueratosis.
- Mejor propiocepción.

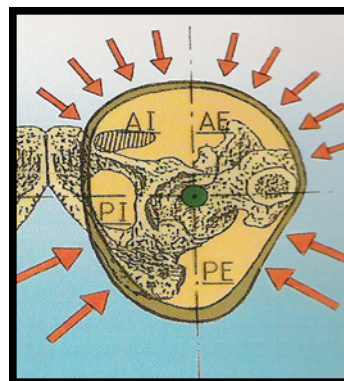


Fig. #17

4.12 ADUCCIÓN DEL FÉMUR

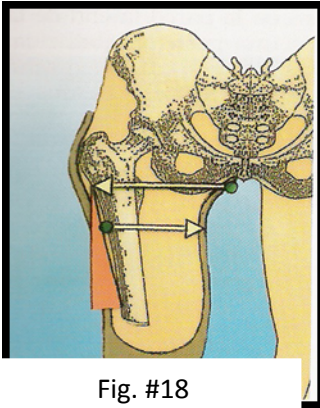


Fig. #18

Es lograda por una presión lateral del muñón, consiguiendo una aducción fisiológica del fémur aproximadamente de 7-14° produciendo a la hora una marcha más armónica y dinámica.

4.13 CUENCA OVO LONGITUDINAL POR MEDIO DEL PRINCIPIO DE FUERZA DE TRES PUNTOS

A este sistema también se le conoce como “Candado Óseo” y consta de una presión supratrocanterica, una presión en aducción del fémur y una contención isquiática donde el isquion se encuentra alojado dentro de la cuenca.

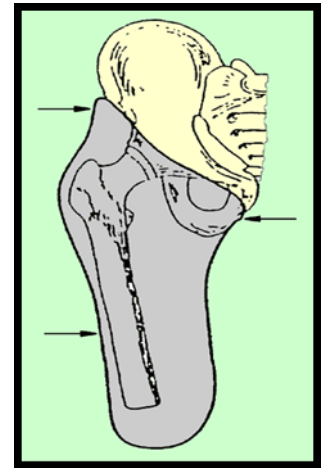


Fig. #19

4.14 SISTEMA DE SUCCIÓN

Se utiliza un sistema de vacío, en el cual se coloca una válvula en la región distal antero-medial de la cuenca, teniendo siempre el cuidado de tener un buen contacto del muñón entre las paredes de la cuenca como también la parte distal del muñón.

4.15 RECORRIDO DEL BORDE DE LA CUENCA

La línea de corte de este tipo de cuenca comienza a partir del pubis, en donde el corte debe de ir de 1-1.5cm debajo del pubis, siguiendo posteriormente en un ángulo aproximadamente de 15 a 20° para la contención isquiática, se sigue la forma del glúteo liberándolo y subiendo hasta aproximadamente de 10-12cm del nivel del pubis, cubriendo el trocánter mayor y comienza a bajar en la cara anterior liberando la espina iliaca antero superior siguiendo el borde hasta llegar nuevamente al pubis.

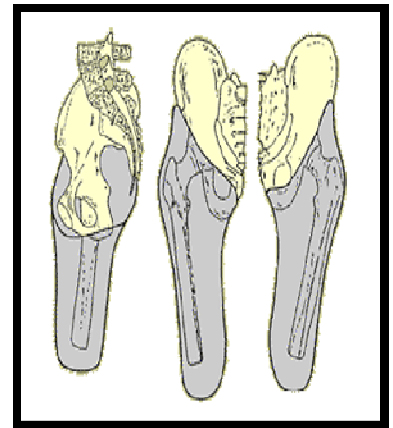


Fig. #20

4.16 VENTAJAS DE LAS CUENCAS DE PRUEBA

Las cuencas de prueba siempre aportaran importantes ventajas hacia la elaboración de la cuenca del paciente, pues al fina obtendremos una buena adaptación de la cuenca con el muñón y poder cumplir con los principios de fabricación para poder obtener la seguridad de lo que se ha elaborado será en beneficio para nuestro usuario sin producir problemas secundarios por una mala adaptación de la cuenca con el muñón.

4.17 DESVENTAJAS DE LAS CUENCAS DE PRUEBAS

Una de las desventajas principales es en el costo que produce realizar las cuencas de prueba para el usuario y el técnico.

4.18 ANÁLISIS DE MECANISMOS DE ESTABILIZACIÓN DE LA PRÓTESIS CON CUENCA OVOLONGITUDINAL

VISTA ANTERIOR (ESTABILIZACIÓN M-L)

Como en todas las prótesis transfemorales, un diseño correcto de la pared lateral de la cuenca en aducción estabiliza el desplazamiento lateral del muñón creado por la contracción de la musculatura abductora, apareciendo fuerzas de estabilización mediante una presión confortable y ampliamente distribuida en ambas caras del muñón y creando por tanto una marcha más funcional.

En términos de estabilidad se puede decir que está determinada por los principales puntos de apoyo de la cuenca y la aducción fisiológica del fémur, los cuales producen un sistema de fuerzas que corren en dirección de la articulación anatómica de la cadera.

Por otro lado, el centro de la gravedad se desplaza del promotorio hacia el centro de la articulación de la cadera y de la articulación de la cadera hacia el centro de la articulación de la rodilla y el tobillo.

En términos generales, las cuencas construidas para muñones largos, en comparación con las de los cortos, son más efectivas al proporcionar una mayor estabilización lateral, debido a la existencia de un mayor brazo de palanca y de una mayor superficie de contacto. Ambos factores reducen la cuantía de las presiones de contacto y proporcionan una mayor comodidad.

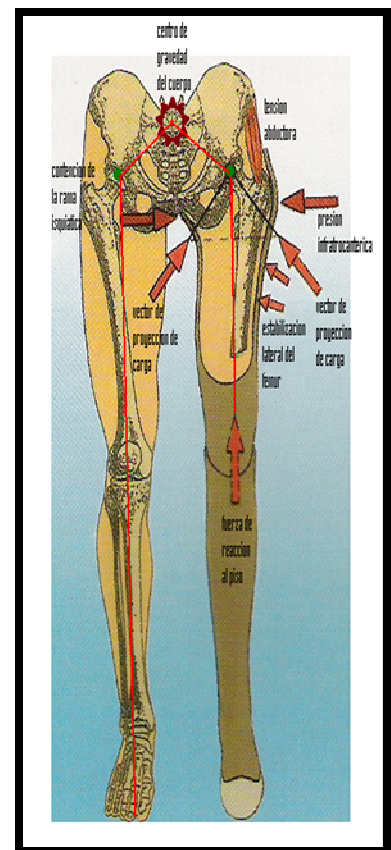


Fig. #21

La contra fuerza realizada para mantener el isquion y ramas fijas sobre el borde postero-medial de la cuenca dependerá de:

- La distancia ósea medio-lateral medida entre el borde medial del isquion y el ínfero-lateral del trocánter mayor.
- La distancia medio-lateral distal medida a través del tejido blando del muñón.

4.19 VISTA SAGITAL (ESTABILIZACIÓN A-P)

Cuando la cadera se extiende activamente para mantener la rodilla en una posición estable, durante la fase de choque de talón en la marcha, las fuerzas muñón-cuenca se sitúan proximalmente sobre la superficie anterior del muñón, y distalmente sobre la superficie posterior del mismo con la cuenca.

Durante la fase media de apoyo las fuerzas son trasladadas medial proximal y lateral proximal y distal.

En el momento del despegue del talón actúan los músculos flexores de cadera para lograr la flexión de la rodilla que facilita la oscilación durante la fase de balanceo.

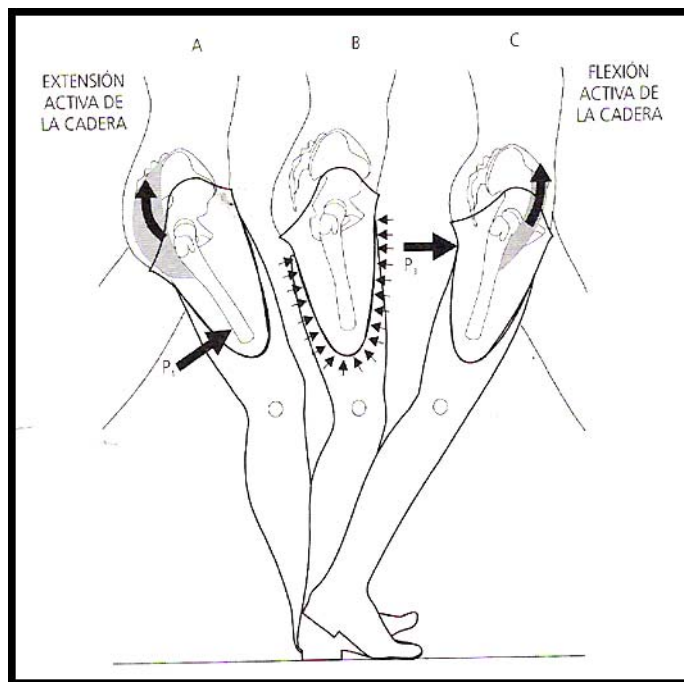


Fig. #22

CAPÍTULO V

PROCESO DE ELABORACIÓN

Prótesis transfemoral endoesqueletica con sistema de cuenca
ovolongitudinal

5.1 TOMA DE MEDIDAS

Para la elaboración de una prótesis transfemoral es de suma importancia las medidas, del muñón como de la pierna contralateral, ya que por medio de ellas nosotros podemos reflejarla en nuestro molde tomado, como también en la construcción de nuestra prótesis y en nuestra funda cosmética.

5.2 TOMA DE MEDIDAS DE LA PIERNA CONTRA LATERAL

- Longitud del pie
- Distancia vertical de la línea inter articular de la rodilla al piso
- Distancia de la base del isquion al piso
- Medidas circunferenciales teniendo como punto de referencia la línea interarticular de la rodilla hacia craneal y caudal
- Medidas M-L de la rodilla, maléolos y metatarsianos.
- Medidas A-P a nivel del tendón patelar y del tobillo

5.3 TOMA DE MEDIDAS DEL MUÑÓN

- Longitud del muñón, de la base del isquion al extremo distal del hueso del fémur
- Longitud del muñón, de la base del isquion hacia el extremo distal de la masa muscular del muñón
- Medida circunferenciales con y sin tensión a cada 5cm partiendo por debajo del área del periné
- Medidas M-L del isquion a la zona supra trocantérica
- Medida M-L del isquion a la zona infratrocantérica
- Medida M-L del aductor mayor a la zona supratrocantérica
- Medida M-L del aductor mayor a la zona infratrocantérica

5.4 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO POR MEDIO DEL SISTEMA A-UDB

En la toma del molde negativo se requiere la colocación primeramente de 2 piezas del sistema A-UDB

- La primera pieza corresponde a la región supratrocanterica manteniendo una forma semicircular liberando el trocánter mayor, esta pieza está asegurada al contorno de la cintura del usuario y en sus extremos se asegura a la segunda pieza formando el primer sistema de vectores que permiten el anclaje.

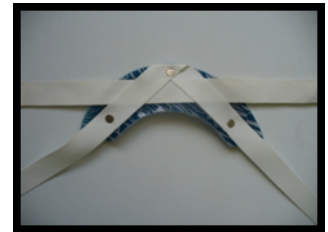


Fig. #23

- La segunda pieza (B) está ubicada en la región del isquion y el periné. La ubicación de esta pieza es de suma importancia y cuidado ya que es la que permite tener incorporado el isquion dentro de la cuenca ya que esta pieza ya tiene la forma del isquion y por su flexibilidad permite que se adapte a la forma del periné.



Fig. #24

- Posteriormente a la colocación de las dos piezas se realizan marcas de referencia como la ubicación del fémur para poder comenzar el vendaje con las vendas enyesadas y poder obtener nuestro molde negativo, teniendo el cuidado de mantener el muñón en aducción durante este proceso.



Fig. #25

Una vez que obtuvimos el molde negativo se pasa a la fase de vaciado para poder comenzar con la modificación del molde positivo

5.5 MODIFICACION DEL MOLDE POSITIVO

Después de haber tomado el molde negativo, se pasa a la fase de vaciado para poder obtener el molde positivo y realizar la modificación del molde.

Una vez que obtuvimos el molde positivo, se comienza a verificar las medidas reflejadas en el molde con las medidas tomadas antes de realizar el vendaje de yeso al muñón de la usuaria.

Posteriormente a la verificación de las medidas se tiene que realizar la reducción del molde por medio de una tabla que nos dará unos porcentajes de reducción dependiendo la textura del muñón, que en este caso lo realizaremos para textura de muñón flácido.

5.6 TABLA DE REDUCCION AL VOLUMEN DEL MUÑÓN DE TEXTURA FLACIDA

| Muñón | Medidas del muñón S/T | Textura flácida | Resultado de la reducción |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------------|
| Área del periné | 40 | 5% | 38 |
| 5cm caudal del periné | 33 | 6% | 31.02 |
| 10 cm caudal del periné | 29 | 7% | 26.97 |

Una vez que tenemos el valor de reducción, se comienza con la modificación del molde, teniendo el cuidado de mantener la forma anatómica del muñón en el molde y verificando las medidas de longitud y circunferenciales que nos proyectó nuestra tabla de reducción, para poder pasar al termoconformado del molde.



Fig. #26



Fig. #27

5.7 TERMOCONFORMADO DE LA CUENCA DE PRUEBA

Para realizar el termoconformado del molde, se toma las medida longitudinal del molde, como también una circunferencial para cortar el termoplastico y poder termoconformar la cuenca de prueba.

Una vez que se tiene listo el termoplástico con las medidas del molde se introduce al horno a una temperatura aproximada de 150° c, ó ha 200° c, aproximadamente entre quince minutos para que el termoplastico pudiera conformarse al molde.

Posteriormente de termoconformar el molde, se realiza los cortes necesarios, puliendo cada uno de ellos para poder realizar la pureba de la cuenca .



Fig. #28



Fig. #29

5.8 CUENCA DE PRUEBA

En esta prueba de la cuenca se debe realizar la revisión general del muñon en contacto con la cuenca y que exista los siguientes requisitos.

- Un contacto uniforme
- Contención isquiatica
- Que los cortes sean los adecuados
- Que la longitud de la cuenca sea la apropiada
- Que no le ocasione molestia al momento de la carga en la cuenca
- Que no le ocasione presiones en alguna zona especifica en el muñon



Fig. #30



Fig. #31

En esta prueba tambien es muy importante preguntarle a nuestra usuaria si la cuenca le ocasiona molestias y poder verificar la causa.

5.9 PLASTIFICADO DE LA CUENCA FLEXIBLE DEFINITIVA

Después de evaluar la cuenca de prueba en la usuaria, verificando que la cuenca de prueba no le genera ninguna molestia.

Se alista de nuevo el molde del muñon, colocandole una valvula de succión medio distal del molde.

Se alista el sistema de plastificado en gota con el termoplastico verificando que la succión este en óptimas condiciones para su uso y se termoconforma la cuenca como se proyecta en las siguientes imágenes.



Fig. #32



Fig. #33



Fig. #34



Fig. #35

5.10 LAMINADO DEL MARCO RÍGIDO

En el proceso de laminado del marco rígido se revisa la succión antes de comenzar el proceso de laminado, una vez que esta lista la succión se comienza a preparar el molde con la primera bolsa de PVA y la primera capa de fibra de carbono colocando la araña en 5° de flexión, dos capas de Stockinette y la última capa de fibra de carbono y la última bolsa de PVA.

Se realiza la mezcla de la resina y el catalizador y se comienza el laminado de la cuenca rígida.

Posteriormente de laminar se realiza los cortes del marco rígido para obtener nuestra cuenca tipo CAT-CAM que consta de una cuenca flexible y un marco rígido.



Fig. #36



Fig. #37

5.11 ALINEACIÓN DE BANCO DE LA PRÓTESIS

En esta fase consiste en el ensamble de los componentes del kit transfemoral, que consta de los siguientes

- Pie protésico
- Tubo modular con adaptador de pie
- Adaptador del tubo a la rodilla
- Rodilla
- Asistente a la extensión de la rodilla
- Multiadaptador (segmento de muslo)
- Cuenca
- Adaptadores

Con todos los componentes armados, se procede a verificar y alinear la prótesis con respecto a las líneas de referencia.

VISTA ANTERIOR:

- Cuenca:

Centro de la cuenca, 50% Medial – 50% Lateral

- Rodilla:

Centro de la rodilla, 50% Medial – 50% Lateral

- Pie:

Entre el primer y segundo dedo del pie protésico.

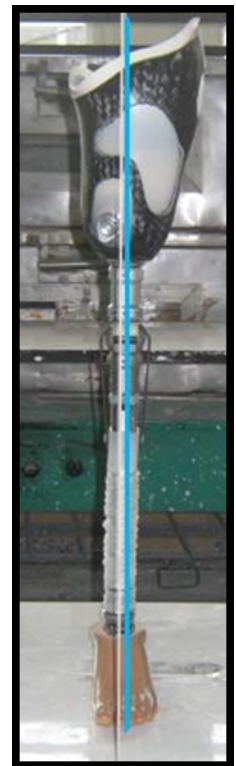


Fig. #38

VISTA SAGITAL:



Fig. #39

- Cuenca:

Centro de la cuenca, 50% Anterior – 50% Posterior.

- Rodilla:

0.5cm. a 2cm. por delante del eje de la rodilla.

- Pie:

1cm. Por delante del tercio posterior del pie.

5.12 ALINEACIÓN ESTÁTICA

Se coloca la prótesis a la usuaria y se controla la altura de la articulación de rodilla mecánica con la anatómica de la pierna contra lateral, como también verificando que la altura total de la prótesis sea la adecuada, para no ocasionar desviaciones a causa de una mala adaptación de altura de la prótesis.

Se controla el alineamiento estático de la prótesis con la usuaria verificando que no existan desviaciones en una vista frontal, sagital y posterior.

Donde no realizamos ningún ajuste.

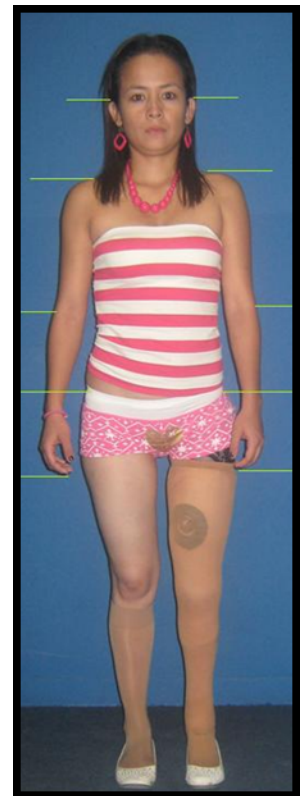


Fig. #40

5.13 ALINEACIÓN DINÁMICA

Para realizar la alineación dinámica se tiene que poner a caminar a la usuaria en las barras paralelas donde comenzaremos con nuestro análisis de marcha, para verificar si tenemos que realizar alguna modificación en la alineación.

- Vista anterior

En vista frontal se controla el alineamiento en abducción-aducción y rotación.

En esta vista se realizó una rotación interna del pie protésico

- Vista sagital

En vista lateral, se controla el alineamiento en flexión-extensión de la cadera así como el alineamiento rodilla-pie y la seguridad de la rodilla.

En esta vista se le incrementa a la dorsiflexión de pie protésico para hacer la rodilla protésica más dinámica.

5.14 ENTREGA DE LA PRÓTESIS

Se le entrega la prótesis a la usuaria y se le dan las recomendaciones respectivas para la adecuada utilización de la prótesis.

RECOMENDACIONES DE USO

- No mover o jugar con los tornillos de la prótesis.
- No utilizar la prótesis sin zapatos.
- No mojar los componentes.
- Cualquier molestia que le ocasione la prótesis ó alguna anomalía, favor de dirigirse a un taller de Ortesis y Prótesis

RECOMENDACIONES DE HIGIENE (PERSONAL Y DE LA PRÓTESIS)

- Limpiar la prótesis al menos una vez por semana con una manta húmeda y limpia
- Mantener el muñón limpio y revisarlo diariamente para buscar algún tipo de molestia causada por el aparato.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS DE COSTO

Prótesis transfemoral endoesqueletica con sistema de cuenca
ovolongitudinal

ANÁLISIS DE COSTOS

6.1 Costos de materia prima (Prótesis)

| MATERIA PRIMA | UNIDAD DE MEDIDA | VALOR POR UNIDAD | CANTIDAD UTILIZADA | COSTO EN DOLARES |
|--|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Venda de yeso 6" | Unidad | \$2.00 | 2 | \$4.00 |
| Yeso Calcinado | Quintal (100 Lb.) | \$22.00 | 1/2 | \$11.00 |
| Pieza de polipropileno | Unidad (4x25cm) | 25.00 | 1 | 25.00 |
| Pieza de polietileno | Unidad (40 cm x 40 cm) | \$50.00 | 1 | \$50.00 |
| Fibra de carbono tubular | Metro | \$70.00 | 1/2 | \$35.00 |
| Resina | Galón | \$17.28 | 0.45 Lt | \$4.52 |
| Bolsa de PVA | Unidad | \$4.00 | 2 | \$8.00 |
| Stockinette | Yarda | \$5.00 | 1 | \$5.00 |
| Adaptadores para tubo | Unidad | \$15.00 | 2 | \$30.00 |
| Rodilla monocéntrica tipo 3R15 | Unidad | \$80 | 1 | \$80 |
| Tubo de aluminio sección tibia con adaptador de pie incluido | Unidad | \$20.00 | 1 | \$20.00 |
| Pie S.A.C.H. | Unidad | \$40.00 | 1 | \$40.00 |
| Válvula de succión | Unidad | \$85.00 | 1 | \$85.00 |
| Espuma cosmética | Unidad | \$50.00 | 1 | \$50.00 |
| | | | TOTAL | \$447.52 |

6.2 Costos de producción (Prótesis)

| MATERIA PRIMA | UNIDAD DE MEDIDA | VALOR POR UNIDAD | CANTIDAD UTILIZADA | COSTO EN DOLARES |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Talco | 1 Lb. | \$0.48 | 1/10 | \$0.05 |
| Thinner | 1 Galón | \$7.20 | 1/10 | \$0.72 |
| Tirro 2" | Unidad | \$1.50 | 1/4 | \$0.38 |
| Cinta aislante | Unidad | \$0.75 | 1 | \$0.75 |
| Pegamento | 1 Galón | \$14.60 | 1/10 | \$1.46 |
| Cedazo Fino | 1 Yarda | \$1.50 | 1/10 | \$0.15 |
| Cedazo Grueso | 1 Yarda | \$1.55 | 1/10 | \$0.16 |
| Silicón | Unidad | \$2.95 | 1/10 | \$0.30 |
| | | | TOTAL | \$3.97 |

6.3 Costo de mano de obra

| | |
|--|-----------|
| Salario del Técnico: | \$450.00 |
| Horas hombre Efectivas: | 160 horas |
| Costo de Hora: | \$2.81 |
| Hora efectiva para fabricación de la prótesis: | 40 horas |
| Costo de mano de obra \$ 2.81 x 40 h: | \$112.40 |

6.4 Costo Directo

| | |
|---------------------------|----------|
| Costo de materia prima: | \$447.52 |
| Costo de mano de obra: | \$112.40 |
| Total de costos directos: | \$559.92 |

6.5 Costo Indirecto (Igual a la mano de obra, libro de microeconomía)

| | |
|---------------------------------|----------|
| Costo Indirecto \$ 2.81 x 40 h: | \$112.40 |
|---------------------------------|----------|

6.6 Costo Total de Fabricación

| | |
|-----------------------|----------|
| Costos Directos: | \$559.92 |
| Costos de Producción: | \$4.22 |
| Costos Indirectos: | \$112.40 |
| Costo Total: | \$676.54 |

CAPÍTULO VII

Caso #2

HISTORIA CLÍNICA

Ortesis tipo KAFO

(Ortesis rodilla, tobillo y pie)

7.1 HISTORIA CLÍNICA

7.2 DATOS PERSONALES

Nombre: Luis Roberto Ayala Serrano.

Género: Masculino

Fecha de nacimiento: 13 de Junio de 1982.

Edad: 27 años de edad.

Lugar de Nacimiento: San Salvador, El Salvador.

Domicilio: Comunidad Iberia, Pasaje San Andrés, Block 35, casa 16, San Salvador.

Estado Civil: Soltero.

Grado de Escolaridad: 9° grado

Ocupación: Ayudante Mecánico.

Responsables: María Elsa Ayala Serrano (madre)



Fig. #1

7.3 ANAMNESIS

Usuario de 27 años de edad producto del segundo embarazo, a la edad de 2 años presento cuadro febril (vomito, dolor de cabeza, dolor y debilidad muscular en especial en el miembro inferior derecho) obligando a la madre acudir al hospital de niños Benjamín Bloom, donde se le diagnosticó con la enfermedad de poliomielitis.

Posteriormente fue ingresado a dicha institución para que fuera atendido de una forma adecuada y evitando que pudiera transmitir el virus a otras personas durante la fase aguda.

A los 6 meses de estar ingresado en el Hospital Benjamín Bloom fue dado de alta y referido al Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de inválidos (ISRI) para que le impartieran terapias físicas, asistiendo 6 años después de contraer el virus de la poliomielitis.

A los 12 años de edad asistió al (ISRI) a una consulta ortopédica donde se le detectó un acortamiento de 3cm, como también una debilidad del cuádriceps y del Tibial anterior de la extremidad derecha afectada por el virus, prescribiéndole una ortesis tipo KAFO (muslo, rodilla, pierna, tonillo y pie) con articulación de rodilla bloqueada, tobillo neutro y una alza compensadora de 3cm de la extremidad inferior derecho, dicha ortesis la utilizo aproximadamente 6 años.

A los 18 años de edad fue evaluado de nuevo en el (ISRI), donde le diagnosticaron un acortamiento de 5cm, prescribiéndole una ortesis tipo KAFO (muslo, rodilla, pierna, tonillo y pie) con apoyo isquiático, rodilla bloqueada y articulación de tobillo neutra con un alza compensadora de 5cm de altura.

Actualmente utiliza una ortesis tipo KAFO con articulación de rodilla bloqueada, tobillo neutro y con un alza compensadora de 6cm de altura realizada en la universidad Don Bosco.

Al usuario se le han realizado un aparato tipo AFO (pierna, tobillo y pie) y aproximadamente 5 ortesis tipo KAFO para la extremidad derecha, posteriormente de haber contraído el virus de la Poliomielitis.

7.4 ANTECEDENTES PERSONALES

Fue intervenido quirúrgicamente a causa de una apendicitis

7.5 ANTECEDENTES FAMILIARES

No contributarios

7.6 ANTECEDENTES SOCIOECONOMICOS

Usuario reside en una zona urbana, contando con todos los servicios que sustenta el con su trabajo de jefe de microbuses.

7.7 EXAMEN GENERAL

Usuario deambula con una ortesis tipo KAFO lado derecho, ubicado en tiempo y espacio con lenguaje coherente y con buen estado de salud.

7.7.1 EXAMEN FÍSICO

En el examen físico evaluaremos la diferenciación de longitudes, atrofia muscular, evaluación en bipedestación con y sin ortesis, como también un análisis de marcha con la ortesis que utilizaba anteriormente.

7.7.2 MEDICIÓN DE MIEMBROS INFERIORES

La medición se realizo en una posición en decúbito supino, de la cresta iliaca antero superior hacia el borde inferior del maléolo interno

7.7.3 DIFERENCIA DE LONGITUDES DE LOS SEGMENTOS DEL MIEMBRO INFERIOR

| Miembro Inferior Izquierdo | Miembro Inferior Derecho |
|--|--------------------------|
| 83.5cm | 79cm |
| Diferencia de longitudes del segmento de pierna: 4.5cm | |

| Miembro Inferior Izquierdo | Miembro Inferior Derecho |
|--|--------------------------|
| 26cm | 22cm |
| Diferencia de longitudes del segmento del pie: 4cm | |

7.7.4 ATROFIA MUSCULAR

| Lugar de referencia de toma de medida | Miembro inferior derecho | Miembro inferior izquierdo | Diferencia del volumen muscular |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|--|
| De la línea inter articular de la rodilla hacia craneal 5cm | 33cm | 43cm | 10cm |
| De la línea inter articular de la rodilla hacia craneal 20cm | 38cm | 58cm | 20cm |
| De la línea inter articular de la rodilla hacia craneal 35cm | 53.5 | 67cm | 13.5cm |
| De la línea inter articular de la rodilla hacia caudal10cm | 24.5cm | 42.5cm | 18cm |
| De la línea inter articular de la rodilla hacia caudal 16cm | 19.5cm | 31cm | 11.5cm |
| De la línea inter articular de la rodilla hacia caudal 26cm | 18 | 24cm | 6cm |

7.7.5 EVALUACIÓN CON ORTESIS EN BIPEDESTACIÓN



Fig. # 2



Fig. #3



Fig. #4



Fig. #5

VISTA ANTERIOR SE OBSERVA

- La base de sustentación demasiado amplia
- Extremidad inferior izquierda se encuentra en desviación lateral
- Elevación de la pelvis derecha a diferencia de la izquierda
- Elevación del hombro derecho a diferencia del hombro izquierdo
- La longitud de la extremidad superior izquierda es más corta a diferencia de la extremidad derecha

VISTA SAGITAL SE OBSERVA

- Se observa ligeramente adelantado la extremidad izquierda a diferencia de la pierna contralateral
- La valva superior del segmento de muslo se observa incrustada en el glúteo del usuario
- Se observa una hiper lordosis lumbar del tronco

VISTA POSTERIOR SE OBSERVA

- La Base de sustentación demasiado amplia
- Extremidad izquierda se encuentra en desviación lateral
- Elevación de la pelvis derecha a diferencia de la izquierda
- Elevación del hombro derecho a diferencia del hombro izquierdo
- La longitud de la extremidad superior izquierda es más corta a diferencia de la extremidad derecha

7.7.6 EVALUACIÓN SIN ORTESIS EN BIPEDESTACIÓN



Fig. #6

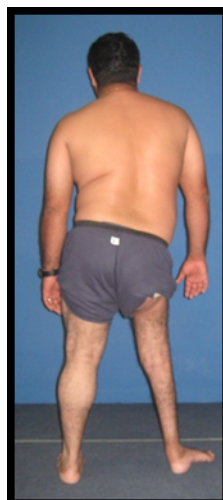


Fig. #7



Fig. #8



Fig. #9

EN UNA VISTA ANTERIOR SE OBSERVA

- La base de sustentación demasiado amplia
- El tobillo vago de la extremidad derecha
- Notable atrofia muscular de la extremidad derecha a diferencia de la extremidad inferior izquierda
- Acortamiento del miembro inferior Derecho
- Elevación de la pelvis izquierda a diferencia del lado derecho

- Elevación del hombro derecho a diferencia del hombro izquierdo
- El espacio que hay entre el brazo y el borde lateral del tronco es mas reducido del lado derecho que del lado izquierdo
- La longitud de la extremidad derecha es mas corta a diferencia de la extremidad superior izquierda
- Inclinación de la cabeza hacia el lado derecho

EN UNA VISTA SAGITAL SE OBSERVA

- Rotación del tronco hacia el lado derecho
- Inclinación anterior del tronco
- Las extremidades superiores se encuentran desplazadas anteriormente

EN UNA VISTA POSTERIOR

- La base de sustentación demasiado amplia
- El tobillo vago de la extremidad derecha
- Notable atrofia muscular de la extremidad derecha a diferencia de la extremidad inferior izquierda
- Acortamiento del miembro inferior derecho
- Elevación de la pelvis izquierda a diferencia del lado derecho
- El espacio que hay entre el brazo y el borde lateral del tronco es mas reducido del lado derecho que del lado izquierdo
- Se observa un pliegue costal del lado izquierdo del tronco
- Elevación del hombro derecho a diferencia del hombro izquierdo
- Inclinación de la cabeza hacia el lado derecho

7.7.7 ANÁLISIS DE LA MARCHA CON LA ORTESIS QUE UTILIZABA ANTERIORMENTE.

VISTA ANTERIOR

Durante la marcha en la vista antero posterior se observa una amplia base de sustentación, dando el paso con circunducción del lado afectado, con una inclinación lateral del tronco del lado derecho (extremidad afectada).

CAUSA PRINCIPAL

La mala adaptación de la altura, estando más alta la Ortesis provocando que la base de sustentación sea más amplia, inclinación lateral del tronco y el paso lo de en forma de circunducción para poder acortar el largo de la Ortesis y poder dar el paso.

VISTA SAGITAL

Durante la marcha en una vista lateral, se observa la longitud del paso derecho más amplia, que la longitud del paso del lado sano izquierdo.

CAUSA PRINCIPAL

La mala adaptación de la altura hace que la longitud del paso sea más amplia del lado afectado derecho que del lado sano izquierdo.

7.8 EXAMEN MUSCULAR Y ARTICULAR DE LOS MIEMBROS INFERIORES¹³

| Articulación | Miembro Inferior Izquierdo | | Miembro Inferior Derecho | | |
|--------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------|
| Cadera | Fuerza Muscular | Rango de Movimiento activo | Movimiento Promedio | Rango de Movimiento pasivo | Fuerza Muscular |
| Flexión | 5 | completo | 0°-130° | Completo | 3 |
| Extensión | 5 | completo | 0°-20° | Completo | 2+ |
| Abducción | 5 | completo | 0°-30° | Completo | 2+ |
| Aducción | 5 | completo | 0°-30° | Completo | 2+ |
| Rot. Ext. | 5 | Completo | 0°-40° | Completo | 0 |
| Rot. Int. | 5 | completo | 0°-30° | Completo | 0 |

| Articulación | Miembro Inferior Izquierdo | | Miembro Inferior Derecho | | |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Rodilla | Fuerza Muscular | Rango de Movimiento activo | Movimiento Promedio | Rango de Movimiento pasivo | Fuerza Muscular |
| Flexión | 5 | Completo | 0°-135° | Completo | 2+ |
| Extensión | 5 | Completo | 0°-180° | Completo | 2+ |
| Articulación | Miembro Inferior Izquierdo | | Miembro Inferior Derecho | | |
| Tobillo | Fuerza Muscular | Rango de Movimiento | Movimiento Promedio | Rango de Movimiento activo | Fuerza Muscular |
| Flexión Plantar | 5 | Completo | 0°-40° | Completo | 1 |
| Flexión Dorsal | 5 | Completo | 0°-30° | 11°contractura en flexión plantar | 0 |

¹³ Fisioterapia del pie, Podología Física, S. Sastre Fernández Pág. 62 (tabla de valoración Daniels)

7.9 PRUEBAS Y MANIOBRAS REALIZADAS

| PRUEBA | Miembro inferior izquierdo | Miembro inferior derecho |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|
| Prueba de Bostezo Ligamento Colateral Medial de la rodilla derecha (tensión valga) | Estable | Estable |
| Prueba de Bostezo Ligamento Colateral Lateral de la rodilla (tensión vara) | Estable | Estable |
| Prueba de Cajón Ligamento Cruzado Anterior de la rodilla | Estable | Estable |
| Prueba de Cajón Ligamento Cruzado Posterior de la rodilla | Estable | Estable |

7.10 DIAGNÓSTICO

Secuela de poliomielitis con monoparesía flácida del miembro inferior derecho.

7.11 PRESCRIPCIÓN ORTESICA

Ortesis tipo KAFO (rodilla, tobillo, pie) barras en duraluminio con articulación a 180° de extensión cumpliendo con la función de flexo-extensión bloqueada por medio de un candado, alza de compensación de 3.5cm, tobillo a 90° o neutro, apoyo patelar, valva superior con encapsulamiento glútea.

7.12 JUSTIFICACIÓN

Bajo las necesidades del usuario se opto por realizarle un encapsulamiento glútea para evitar la incrustación de la valva, ya que el usuario tiene muy prominente el glúteo y una notable atrofia en el muslo.

Se prescribió unas barras en duraluminio en extensión a 180 y bloqueadas por medio de unos candados por el grado de fuerza muscular de los extensores y flexores de la rodilla.

En la pierna se realizo un diseño de AFO con apoyo patelar, ya que el usuario tiene un notable valgo de tobillo laxo y por ello se opto por un apoyo patelar para disminuir el peso sobre el tobillo.

La articulación de tobillo se prescribió a 90° o bloqueada puesto que el usuario no tiene control sobre él.

La altura de compensación de la extremidad bajo la evaluación y las necesidades del usuario se opto por un alza de 3.5cm. Eliminando un centímetro para que le sea más fácil la oscilación de la extremidad a la que se le prescribió la ortesis en este caso a la extremidad derecha.

7.13 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

Elaborarle una Ortesis que cumpla con todas las necesidades del paciente, y que pueda reincorporar a sus actividades sin limitaciones a causa de la Ortesis.

CAPÍTULO VIII

MARCO TEORICO
POLIOMIELITIS

8.1 POLIOMIELITIS

La poliomielitis fue descrita por el ortopeda alemán Jacob Von Heine en 1840.

Esta enfermedad es llamada como parálisis infantil ya que es mas frecuente encontrarla en bebes y niños que en adultos o personas mayores. El humano es el único reservorio natural del virus de la poliomielitis, existiendo prácticamente en todos los lugares del mundo donde se habita.

8.2 VIRUS QUE CONFORMA LA POLIOMIELITIS

Esta enfermedad es producida por la invasión de 3 tipos de virus llamado Polio virus (PV). Estos virus son llamados y clasificados de la siguiente manera.

Virus Tipo 1 (Brunhilde)

Virus Tipo 2 (Lansing)

Virus Tipo 3 (Léon)

La función de estos virus es reproducirse y robar las proteínas de las células motoras limitando o inhibiendo su propio desarrollo, hasta que el organismo genere los anticuerpos necesarios para neutralizarlos.

8.3 LA INVASIÓN DEL VIRUS ES CLASIFICADO DURANTE SU ESTANCIA DE LA SIGUIENTE MANERA

La etapa digestiva, comienza luego de la exposición al poliovirus, que se replica en la faringe y en el tracto intestinal.

En la segunda etapa, el virus disemina hacia los ganglios linfáticos regionales provocando una viremia menor y transitoria.

Luego, pasa a una etapa de replicación viral que coincide con el inicio de los síntomas clínicos.

Finalmente, se produce la etapa neurológica, con la invasión viral de sistema nervioso central a través de la vía linfática o sanguínea infectando a las moto neuronas.

En el caso del virus tipo 1 cumple las 4 etapas a diferencia del virus tipo 2 y 3 que solo cumplen con la primera, segunda y posible tercera etapa.

8.4 LA GRAVEDAD DE LA INVASIÓN DEL VIRUS ES CLASIFICADA DE LA SIGUIENTE MANERA.

- Infección asintomática

La viremia es muy baja para poder reproducirse y trasladarse, por lo cual la estancia del virus es corta y por lo general no deja secuelas.

- Poliomiелitis abortiva

El virus logra diseminarse a los ganglios linfáticos y posible traslación hacia el intestino, sin afectar a las células del sistema nervioso central, causando los siguientes síntomas:

Fiebre, disminución del apetito, náuseas, vómito, dolor de garganta, estreñimiento y dolor abdominal.

- Poliomiелitis no paralítica

El virus puede diseminarse de los ganglios linfáticos, trasladándose al intestino y en algunos casos es posible que pueda trasladarse por la torrente sanguínea y causar una afectación en la células del sistema nervioso central, los síntomas que presenta son:

Fiebre, diarrea, fatiga, irritabilidad, dolor y rigidez del cuello, espalda, brazos, piernas y abdomen, sensibilidad muscular y espasmos que pueden estar situados en cualquier parte del cuerpo.

- Poliomiелitis paralítica

La viremia es muy elevada, causando el desplazamiento de estos virus desde ganglios linfáticos hacia el intestino para tomar la torrente sanguínea y poder llegar a su objetivo, las neuronas motoras y poder alimentarse de ellas y destruirlas o dejarlas atrofiadas dejando a su vez un daño irreversible, los síntomas son:

Generalmente debilidad o parálisis de los músculos, estreñimiento severo, fatiga, dificultad para la deglución, tos débil, piel ruborizada o manchada, voz ronca, parálisis de la vejiga,

8.5 EL PERIODO DEL VIRUS SEGÚN SU ESTANCIA

- Periodo inicial o agudo

La fase aguda, dura pocos días. Es cuando el virus esta activo, de la manera que puede llevar secuelas de menor a mayor grado, dependiendo del nivel de la viremia será la afección irreversible.

- Periodo de regresión

Este periodo comienza desde el final del periodo agudo hasta aproximadamente 6 o 12 meses después, que es cuando las células nerviosas que fueron dañadas levemente puedan reincorporarse y puedan continuar con sus funciones, como también sus fibras musculares que fueron afectadas puedan retomar gradualmente su tono y fuerza muscular.

- Periodo de las secuelas permanentes

Para llegar a este periodo, tienen que concluirse el periodo agudo como el de regresión, para lograr evaluar el daño irreversible causado por el virus, como lo son las atrofias musculares, acortamiento de alguna extremidad, como también la hipertrofia compensadora de la extremidad contra lateral.

8.6 DIAGNÓSTICO

Para poder realizar un diagnóstico de poliomielitis es necesario evaluar los síntomas, como también verificar si la persona se ha administrado las vacunas de prevención contra la poliomielitis adecuadamente.

Una vez realizada la evaluación clínica se puede proceder a diagnóstico definitivo que consta en realizar mediante un examen médico, que se basa en el aislamiento del polio virus salvaje. Por medio de las muestras de heces, líquido cefalorraquídeo o las secreciones orofaríngeas de la persona que presenta los síntomas de la infección del polio virus, como también la punción lumbar o espinal.

8.7 PREVENCIÓN

En la actualidad existen dos tipos de vacunas contra el polio virus, que son administradas después de los dos meses de edad que es cuando los anticuerpos de la madre dejan de proteger al bebé. Se tiene que aplicar la primera dosis contra el virus y por lo menos se tiene que administrar tres veces la vacuna.

- La Vacuna de JONAS SALK 1952

Fue la primera vacuna contra la poliomielitis y es administrada de forma inyectable compuesta por virus inactivos, que causa la producción de anticuerpos que impiden la excreción faríngea, pero no impide la infección intestinal.

- Vacuna de ALBERT SABIN 1956-1958

Es la segunda vacuna contra la poliomielitis y es administrada de forma oral compuesta por los 3 poliovirus de forma atenuados, que previene todo tipo de poliomielitis.

8.8 SÍNDROME POST-POLIO

En el síndrome post-polio, es producido por la muerte de los brotes axonales que comenzaron a suplir la función de la neurona afectada, produciendo la secuela de la poliomielitis más severa a la edad adulta del usuario.

El síndrome post-polio suele presentarse de 15 a 30 años después del ataque agudo de la invasión del virus de la poliomielitis. Los síntomas del síndrome dependen en gran medida de las zonas neurológicas afectadas por la poliomielitis y el grado de muerte neuronal que causo.

8.9 SÍNTOMAS DEL SÍNDROME POST-POLIO

Fatiga, y debilidad muscular, lentamente progresiva, atrofia y dolor muscular, dolor articular de predominio en las articulaciones de cadera, rodillas, hombros y columna vertebral. Estos síntomas predominan en las extremidades más afectadas, aunque posteriormente también puede afectar a las extremidades menos afectadas

8.10 POR LO GENERAL LOS MÚSCULOS CON MAYOR INCIDENCIA DE PARÁLISIS FLÁCIDA DE FORMA DECRECIENTE A CAUSA DE LA INVASIÓN DEL VIRUS DE LA POLIOMIELITIS Y DEL SÍNDROME POST-POLIO SON

- Tibial anterior, Peroneos, Tibial posterior y Extensor común de los dedos.
- Cuádriceps, Tríceps sural, Glúteos, Músculos del tronco y el Deltoides.

Por lo general cuando el virus de la poliomielitis ataca a las neuromotoras que son las neuronas encargadas de cumplir con la función de los movimientos músculo esqueléticos, es necesario la utilización de un aditamento que le ayude a suplir los movimientos perdidos a causa de tal invasión y estos aditamentos se les conoce con el nombre de ortesis.

8.11 GENERALIDADES DE LAS ORTESIS

Existen dos tipos de ortesis

- Ortesis Estáticas

Estas ortesis tienen como función la fijación ó inmovilización de algún segmento

- Ortesis Dinámicas

Estas ortesis tienen como función la corrección y de la ayuda auxiliar de realizar algún movimiento perdido por medio de articulaciones

8.12 ORTESIS TIPO KAFO

Las ortesis tipo KAFO son aditamentos donde se encuentran involucrado el muslo (fémur), la rodilla, la pierna (tibia y peroné) y el pie, existiendo una gran variedad de ellas, dependiendo la funcionalidad deseada.

Existen 4 principios biomecánicas de las ortesis tipo KAFO, de las cuales se puede hacer una combinación de ellas dependiendo la necesidad del usuario.

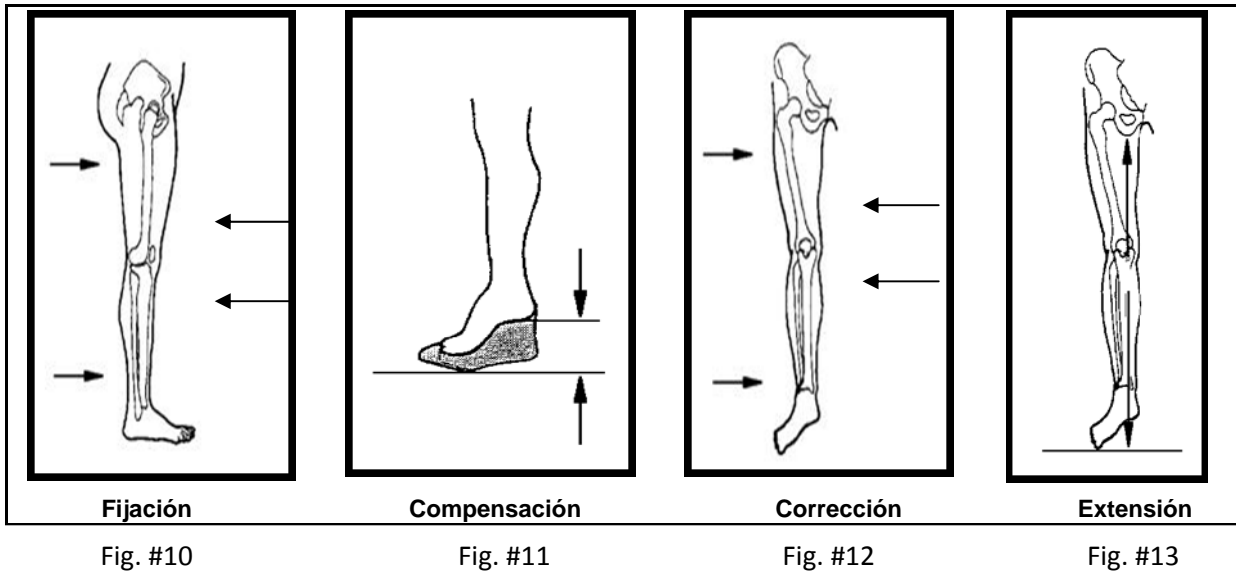
8.13 OBJETIVO DE LA ELABORACIÓN DE UNA ORTESIS TIPO KAFO

La elaboración de una ortesis del miembro inferior no es orientada solo por estado de la deformidad, si no de un estudio general del usuario.

- Edad del usuario
- Constitución del paciente
- Fuerza muscular de ambas extremidades inferiores
- Estado articular de la cadera, rodilla, tobillo y pie
- Longitud del miembro inferior afectado, comparado con la pierna contra lateral no afectada (en caso de que las dos extremidades inferior estuvieran afectadas, se debe realizar un cuadro de valoración de diferenciación de los segmentos de pierna, muslo, como también el estado óseo de la pelvis)
- Tipo de la deformidad (Fractura, malformación congénita, deformidad articular etc.)

Considerando que entre mayor información se tenga del usuario, será mejor el estudio y la indicación ortopédica.

8.14 PRINCIPIOS BIOMECÁNICAS DE LAS ORTESIS TIPO KAFO



Los principios biomecánicos son de alta importancia ya que la aplicación de ellos nos llevara a una buena descarga, adaptación, corrección, estabilización y compensación de la ortesis para nuestro usuario, teniendo en cuenta que también podemos realizar diseños de ortesis de una forma hibrida dependiendo la necesidad del usuario.

CAPÍTULO IX

Proceso de elaboración de una ortesis tipo

KAFO

(Ortesis rodilla, tobillo y pie)

9.1 TOMA DE MEDIDAS

En el proceso de toma de medidas se debe de tener la información general del usuario como también un pre diseño de la ortesis a elaborar para poder cumplir con las expectativas del usuario.

Como primer paso se toma las medidas de longitud, circunferenciales, A-P y M-L, como se presenta en la siguiente imagen.

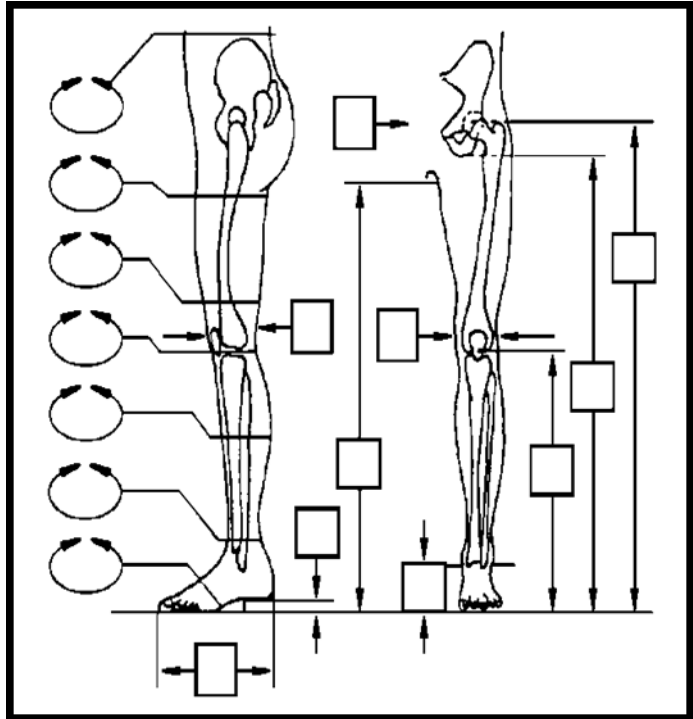


Fig. #14

Una vez que se tomaron las medidas circunferenciales, M-L y A-P se debe marcar las partes óseas más prominentes o de sensibilidad al contacto para poder proceder a la toma del molde negativo, donde tendremos el cuidado de obtener una buena alineación con el usuario, teniendo en cuenta que el molde tiene que ser tomado con el alza compensatoria de la altura de asimetría de la extremidad enyesada.

Se debe de retirar el molde negativo, con mucho cuidado del usuario, cuando la venda de yeso colocada ha fraguado, se procederá a la siguiente fase de evaluación del molde negativo para poder vaciar el molde con yeso calcinado mezclado con agua.

9.2 VACIADO DEL MOLDE NEGATIVO

Una vez que se obtiene el molde negativo se tiene que verificar si la alineación se ha conservado, para proceder al vaciado del molde.

Si en la alineación del molde no es la deseada se puede modificar el molde negativo, para facilitar la modificación del molde positivo.

Posteriormente a la verificación de la alineación del molde negativo se vacía en molde con la mezcla del yeso calcinado con agua teniendo el cuidado de no perder la alineación obtenida durante los procesos anteriores y poder obtener un buen molde positivo.



Fig. #15

9.3 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

En la modificación del molde positivo se deben de controlar las medidas tomadas desde el inicio del proceso y reflejarlas en nuestro molde positivo, como también tener en cuenta el diseño elegido al usuario y reflejar las características del diseño en nuestro molde, considerando que se tiene que seguir controlando la alineación del molde para proceder a la conformación de las barras.



Fig. #16



Fig. #17

9.4 ALINEACIÓN DE BANCO DEL MOLDE POSITIVO

Es importante verificar la alineación de banco del molde positivo como se muestra en las siguientes imágenes

EN UNA VITA ANTERIOR LA LÍNEA DE PLOMADA DEBE PASAR

- Centro del muslo
- Centro de la rodilla
- Entre el primer y segundo dedo del pie.

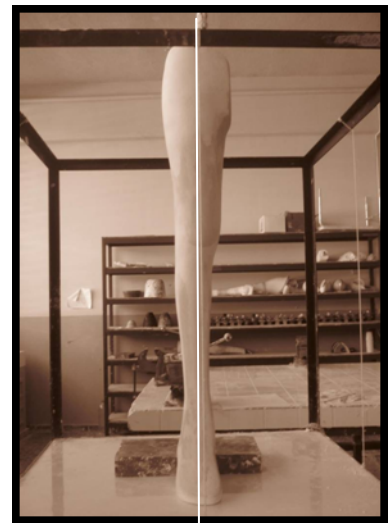


Fig. #18

EN UNA VISTA SAGITAL LA LÍNEA DE PLOMADA DEBE PASAR

- Centro del trocánter mayor
- Rodilla 60% anterior y 40% posterior
- Ligeramente por delante del maléolo externo



Fig. #19

9.5 UBICACIÓN DE LA ARTICULACIÓN MECÁNICA DE LA RODILLA

El eje mecánico de la rodilla debe ser ubicado 2cm hacia craneal de la línea inter articular de la rodilla y 60% anterior y 40% posterior y reflejarlas en el molde positivo antes del termoconformado.



Fig. #20



Fig. #21

9.6 TERMOCONFORMADO DEL MOLDE POSITIVO

Una vez que se ha ubicado el eje mecánico de la rodilla pasamos al plastificado del molde positivo, donde obtendremos una valva superior del segmento del muslo y un AFO en el segmento de pierna y pie.



Fig. #22



Fig. #23

9.7 CONFORMACIÓN Y AJUSTE DE LAS BARRAS

En el ajuste de las barras es importante considerar la colocación del eje mecánico de la rodilla en el molde positivo y tener el cuidado necesario en el conformado de las barras de colocar la articulación de rodilla paralelas al piso como también la ubicación A-P de la articulación de la rodilla y conservar los 180° de extensión para evitar zonas de presión.

Una vez se ha realizado la conformación de las barras se realiza su fijación en el molde termoconformado.



Fig. #24



Fig. #25



Fig. #26



Fig. #27



Fig. #28

9.8 CORTES DEL POLIPROPILENO

El corte del termoconformado en plástico del molde positivo se tiene que realizar mediante el diseño elegido para el usuario, en este caso se realizaron los siguientes cortes

Valva superior

- Se realizo un corte de 8cm craneal del trocánter mayor, descendiendo hacia la parte posterior liberando el glúteo del usuario, 2cm caudal del área del periné con un corte en el centro del muslo para la introducción del muslo dentro de la valva.

AFO

- Se realizo un corte anterior por debajo de la tuberosidad anterior de la tibia hasta los dedos manteniendo una contención patelar y un corte posterior de 15cm caudal de la fosa poplítea del usuario como forma de introducir el pie dentro del AFO (Ortesis tobillo pie)

Después de haber realizado los cortes se tiene que pulir el polipropileno para evitar zonas puntiagudas y evitar herir a nuestro usuario de una forma negligente y poder realizar nuestra primera prueba.



Fig. #29

9.9 PRUEBA DE LA ORTESIS

Con cinta adhesiva fijamos la ortesis en la pierna.

Donde se debe evaluar las alturas de las paredes laterales, mediales posteriores de la valva superior y en AFO (Ortesis tobillo Pie) la contención patelar como también el largo del pie y el contorno de la pierna, evaluando si se tiene que hacer una modificación en la ortesis.



Fig. #30



Fig. #31

9.10 ACABADO FINAL

Cuando tenemos el aparato montado, se remachan las barras a la valva superior y al AFO (Ortesis tobillo Pie) teniendo el cuidado de, dejar los acabados uniformes para evitar zonas de presión a la extremidad del usuario.

Se realizan dos cinchos para la sujeción de la valva superior del segmento del muslo para que permanezca adherida al muslo del usuario y no se desprenda a la hora de la bipedestación, sedestación y en la marcha, como también se acojinan las áreas sensibles al contacto.

9.11 ALINEACIÓN ESTÁTICA

Se coloca la ortesis al usuario y se controla la altura de la articulación mecánica de la rodilla con la anatómica, como también verificando que la altura total y los cortes de la ortesis sean los adecuados, para no ocasionar desviaciones a causa de una mala adaptación de altura de la ortesis.

Se controla el alineamiento estático de la ortesis con el usuario verificando que no existan desviaciones en una vista frontal, sagital y posterior.



Fig. #32

9.12 ENTREGA

Se le entrega el aparato al usuario y se le dan las recomendaciones respectivas para la adecuada utilización de la ortesis.

RECOMENDACIONES DE USO

- No mover ningún componente del KAFO
- No mojar o dañar los componentes del KAFO
- Cualquier modificación o arreglo dirigirse a un taller de Ortesis y Prótesis

RECOMENDACIONES DE HIGIENE (PERSONAL Y DE APARATO)

- Limpiar el KAFO al menos una vez por semana con una manta húmeda y limpia.
- Observar la pierna diariamente para ver molestias causadas por el aparato.

CAPÍTULO X

Análisis de costo de la elaboración de ortesis tipo KAFO

(Rodilla, tobillo y pie)

ANÁLISIS DE COSTOS

10.1 Costos de materia prima (Ortesis)

| MATERIA PRIMA | UNIDAD DE MEDIDA | VALOR POR UNIDAD | CANTIDAD UTILIZADA | COSTO EN DOLARES |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Venda de yeso 6" | Unidad | \$2.85 | 4 | \$11.40 |
| Yeso Calcinado | Quintal (100 lb.) | \$22.00 | 1/2 | \$11.00 |
| Polipropileno incoloro 5 mm. | Lamina (1mt x 2mt) | \$70.00 | 1 | \$70.00 |
| Barras aluminio | Par | \$75 | 1 | \$75 |
| Velcros | 1 Yarda | \$1.00 | 1 | \$1.00 |
| Suela | Pliego | \$16.00 | 1/5 | \$3.20 |
| Remaches cobre | Unidad | \$0.25 | 12 | \$3.00 |
| Fomi | Pliego | \$1.70 | 1 | \$1.70 |
| | | | TOTAL | \$176.30 |

10.2 Costos de producción (Ortesis)

| MATERIA PRIMA | UNIDAD DE MEDIDA | VALOR POR UNIDAD | CANTIDAD UTILIZADA | COSTO EN DOLARES |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Colorante | 1 Lb. | \$2.49 | 1/10 | \$0.25 |
| Talco | 1 Lb. | \$0.48 | 1/10 | \$0.05 |
| Thinner | 1 Galón | \$7.20 | 1/10 | \$0.72 |
| Tirro 2" | Unidad | \$1.50 | 1/4 | \$0.38 |
| Pegamento | 1 Galón | \$14.60 | 1/10 | \$1.46 |
| Cedazo Fino | 1 Yarda | \$1.50 | 1/10 | \$0.15 |
| Cedazo Grueso | 1 Yarda | \$1.55 | 1/10 | \$0.16 |
| Silicón | Unidad | \$2.95 | 1/10 | \$0.30 |
| | | | TOTAL | \$4.22 |

10.3 Costo de mano de obra

| | |
|--|-----------|
| Salario del Técnico: | \$450.00 |
| Horas hombre Efectivas: | 160 horas |
| Costo de Hora: | \$2.81 |
| Hora efectiva para fabricación del KAFO: | 40 horas |
| Costo de mano de obra \$ 2.81 x 40 h: | \$112.40 |

10.4 Costo Directo

| | |
|---------------------------|----------|
| Costo de materia prima: | \$176.30 |
| Costo de mano de obra: | \$112.40 |
| Total de costos directos: | \$288.70 |

10.5 Costo Indirecto (Igual a la mano de obra, libro de microeconomía)

| | |
|------------------|----------|
| Costo Indirecto: | \$112.40 |
|------------------|----------|

10.6 Costo Total de Fabricación

| | |
|-----------------------|----------|
| Costos Directos: | \$176.30 |
| Costos de Producción: | \$4.22 |
| Costos Indirectos: | \$112.40 |
| Costo Total: | \$292.92 |

CONCLUSIÓN

Se concluyo este trabajo satisfactoriamente cumpliendo con las metas propuestas desde el comienzo de este proyecto, teniendo como ganancia la satisfacción de a ver ayudado a suplir las necesidades personalizados de la usuaria de prótesis y el usuario de ortesis, basándome en los conocimientos adquiridos durante mi proceso de formación como profesional en el área de Ortesis y Prótesis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DANIELS/WORTHINGHAM, Pruebas funcionales musculares. Quinta edición. Editorial Interamericana, McGraw-Hill. México. 1989.
2. Biomecánica, Carrera Técnico en Ortesis y Prótesis. Primera Edición. El Salvador, Enero 1999.
3. Cáceres Palou, E. Fernández Sabaté, A. Ferrández Portal, L. Manual/SECOT de cirugía ortopédica y traumatología. Madrid, Medica Panamericana 2003 (Sociedad Española de cirugía ortopédica)

INTERNET:

1. http://www.ottobock.com/cps/rde/xchg/ob_com_en/hs.xsl/8043.html
2/11/2009 6:00pm
2. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001402.htm>
29/10/2009 2:00am
3. <http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Discapacidades/Desarrollo%20Motor/Poliomielitis/Paginas/cover%20poliomelitis.aspx>
2/10/2009 10:00pm.

GLOSARIO

- ABDUCCION: Movimiento de la parte de un miembro o segmento que tiene por objeto separarlo de la línea media.
- ADUCCION: Movimiento de una parte de un miembro o segmento, del que tiene por objeto acercarlo a la línea media.
- AMPUTACION: Resección completa y definitiva de una parte o la totalidad de una extremidad.
- ANTERIOR: Parte frontal de una estructura.
- ATROFIA: Disminución del volumen de una masa muscular como consecuencia de una enfermedad o por desuso.
- ARTICULACION: Unión de uno o más huesos.
- BIPEDESTACION: Relativo a bípedo (estar de pie con las dos piernas).
- BIOMECANICA: es, en un sentido amplio, la mecánica de la naturaleza viva, de la cual al técnico ortopeda le interesa especialmente la mecánica del equilibrio y la locomoción humana.
- CUENCA: Componente superior de una prótesis en el cual el amputado introduce su muñón.
- DIAGNOSTICO: Identificación de una enfermedad o trastorno mediante la evaluación científica de sus signos físicos, síntomas y otros procedimientos.
- DISTAL: La parte de un miembro más separada o en relación a la dirección caudal.
- ENCAJE: Componente proximal de la prótesis, que sirve para alojar en su interior al muñón del miembro amputado.
- ETIOLOGIA: Causa de la enfermedad.
- EXTENSION: Movimiento por el cual dos segmentos de un miembro se apartan y se disponen en una línea recta.
- HNNBB: Hospital nacional de niños Benjamín Bloom.
- IDIOPATIA: Trastorno de origen desconocido o primitivo.

- LUXACION: Dislocación o desplazamiento permanente de los extremos óseos de una articulación, perdiendo contacto las superficies articulares.
- MALEOLOS: Prominencias óseas redondeadas situada a ambos lados del tobillo.
- MARCHA: Manera o estilo de andar, normal o patológico.
- MECANICA: es una rama de la física y se ocupa del movimiento y el equilibrio de los cuerpos sometidos a fuerzas.
- METASTASIS: Reproducción de un padecimientos en órganos distintos de aquel en que se presentó en principio.
- MOLDE NEGATIVO: Se obtiene directamente vendado el muñón o el miembro afectado con vendas de yeso, se conforma mediante la acción de presión sobre zonas blandas y descarga sobre relieve óseas.
- MOLDE POSITIVO: Se obtiene llenado el molde negativo con mezcla de yeso.
- ORTESIS: Dispositivo que tiene la función de sostener, prevenir, compensar y cargar un miembro del cuerpo.
- PLANO FRONTAL: Perpendicular al plano sagital y que divide el cuerpo en una porción anterior y otra posterior.
- PLANO TRANSVERSO: Corta perpendicular el plano sagital y el frontal, dividiendo el cuerpo en porción craneal y otra caudal.
- PROTESIS: Dispositivo que repara artificialmente la falta de un órgano o parte de él.
- PROXIMAL: Más cercano a un determinado punto de referencia que suele ser el tronco o la articulación.
- PRUEBA ESTATICA: Se realiza al usuario para comprobar la alineación, longitud, funcionalidad y comodidad en bipedestación.
- PRUEBA DINAMICA: Se realiza al usuario deambulando con prótesis, para observar las desviaciones de la marcha y corregirlo.
- RADIOTERAPIA: Tratamiento de enfermedades neoplásicas utilizando RX.
- REHABILITACION: Restitución de un individuo o un órgano a la normalidad, después de una enfermedad incapacitante.

- RESONANCIA MAGNETICA: Exploración que se basa en la capacidad de algunos núcleos atómicos de absorber energía y permite obtener imágenes topográficas.
- ROTACION: Vuelta, movimiento en un eje.
- TONO MUSCULAR: Estado de tensión de los músculos en reposo, por lo que se contrarrestan, mientras se hallan inervados normalmente.
- SISTEMA LINFÁTICO: Red amplia y compleja de capilares, vasos de pequeño calibre, valvulas, conductos, ganglios y órganos que contribuyen al mantenimiento del medio líquido interno de la totalidad del organismo produciendo, filtrando y conduciendo linfa y diversas células sanguíneas.
- QUIMIOTERAPIA: Término que indica el empleo de productos químicos para destruir selectivamente las células cancerosas. Actúan dañando la capacidad de replicación celular.
- RADIOTERAPIA: Tratamiento de enfermedades neoplásicas utilizando rayos X.
- METAFISARIAS: (Metafisis) Región del hueso en la que se unen la diáfisis y la epífisis.
- SISTEMA ABARCA-UDB: Sistema de toma de molde negativo de contención isquiática, aplicando un sistema de fuerzas de tres puntos de anclaje, a través de dos piezas de polietileno.

ANEXOS

TABLA DE VALORACIÓN DE DANIELS

| | |
|----|--|
| 0 | No hay contracción muscular |
| 1 | Contracción papable |
| +1 | Además de la contracción existe la posibilidad de efectuar movimiento comprendido desde el inicio a la mitad del mismo |

POSICIÓN ANULANDO LA ACCIÓN DE LA GRAVEDAD

| | |
|----|---|
| -2 | Efectuar el movimiento sin la fuerza de gravedad dentro de un arco de movimiento y sin llegar a completarlo |
| 2 | Efectúa el arco movimiento completo sin fuerza de gravedad |
| +2 | Actúa contra la gravedad, dentro del arco de movimiento, comprendido entre el principio y mitad del mismo |

CONTRA LA ACCIÓN DE LA GRAVEDAD

| | |
|----|--|
| -3 | Actúa contra la gravedad, en un arco de movimiento comprendido desde la mitad del mismo y sin llegar a completarlo. |
| 3 | Actúa contra la gravedad, efectuando arco de movimiento completo. |
| +3 | Permite una ligera resistencia contra la gravedad, en un arco de movimiento comprendido entre el inicio y la mitad del mismo |

CONTRA LA GRAVEDAD Y CON LA MÍNIMA RESISTENCIA

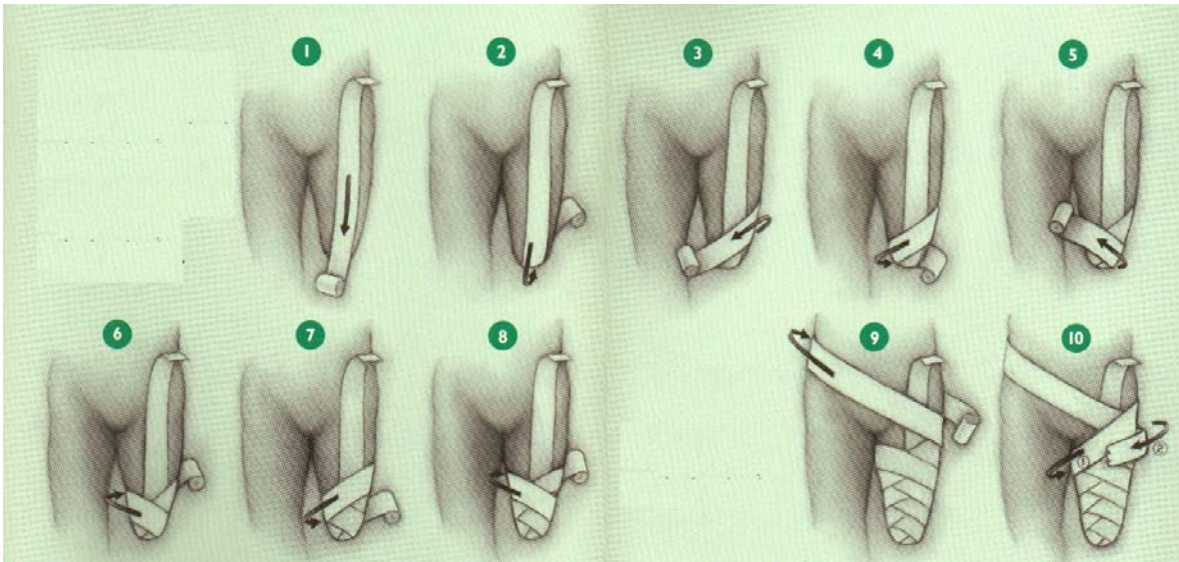
| | |
|----|--|
| -4 | Permite una minima resistencia contra la gravedad, en un ardo de movimiento desde la mitad del mismo y sin llegar a completarlo |
| 4 | Arco de movimiento completo contra la gravedad y con minima resistencia |
| +4 | Contra la gravedad, con resistencia máxima, es capaz de hacerlo pero un arco de movimiento desde el inicio a la mitad del mismo. |

CONTRA DE LA GRAVEDAD Y CON MÁXIMA RESISTENCIA.

| | |
|----|---|
| -5 | Contra de la gravedad, con resistencia máxima, en un arco de movimiento desde la mitad del mismo y sin llegar a completarlo |
| 5 | Arco de movimiento completo contra la gravedad, con resistencia máxima |

CUIDADOS DE UN MUÑÓN TRANSFEMORAL

Como vendar un muñón transfemoral



El correcto vendaje de un muñón es esencial durante el periodo posterior a una amputación, por lo que es primordial que el usuario sepa la técnica correcta de vendaje, generalmente se le deberían proporcionar estas indicaciones antes de salir del hospital o al realizar su terapia física pero, es bueno que nos aseguremos de que tenga el conocimiento de ello, en todo caso no esta por demás proporcionarlo.

El vendaje se realiza con una venda elástica, para la mejor compresión de los tejidos.

Si la venda elástica se deslizara o no estuviera bien colocada la primera vez se debe retirar y colocarse otra vez.

La venda elástica se debe volver a vendar cada 4 a 6 horas ó más seguido si se afloja.

El vendaje adecuado, disminuye la presencia de edemas en el muñón.

Se debe utilizar una venda elástica de 15cm., colocándola oblicuamente involucrando la cadera.

No se debe tensionar demasiado la venda, la mayor presión será distal.

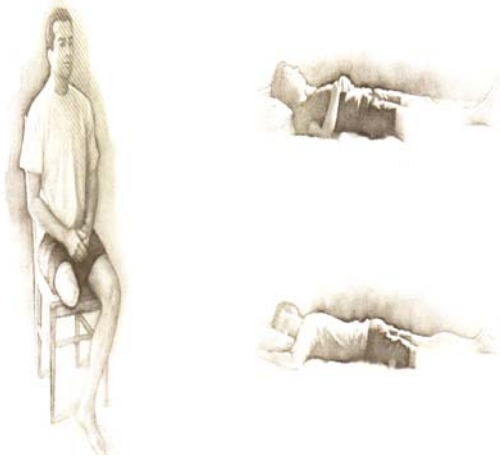
Se debe envolver el muñón haciendo una forma de "8" nunca en forma circular.

- Como cuidar la venda elástica

Se debe usar una venda limpia cada día, después de usar las vendas se deben lavar con un jabón suave en agua tibia, se debe escurrir el agua con suavidad se debe colocar la veda a secar sobre una superficie plana.

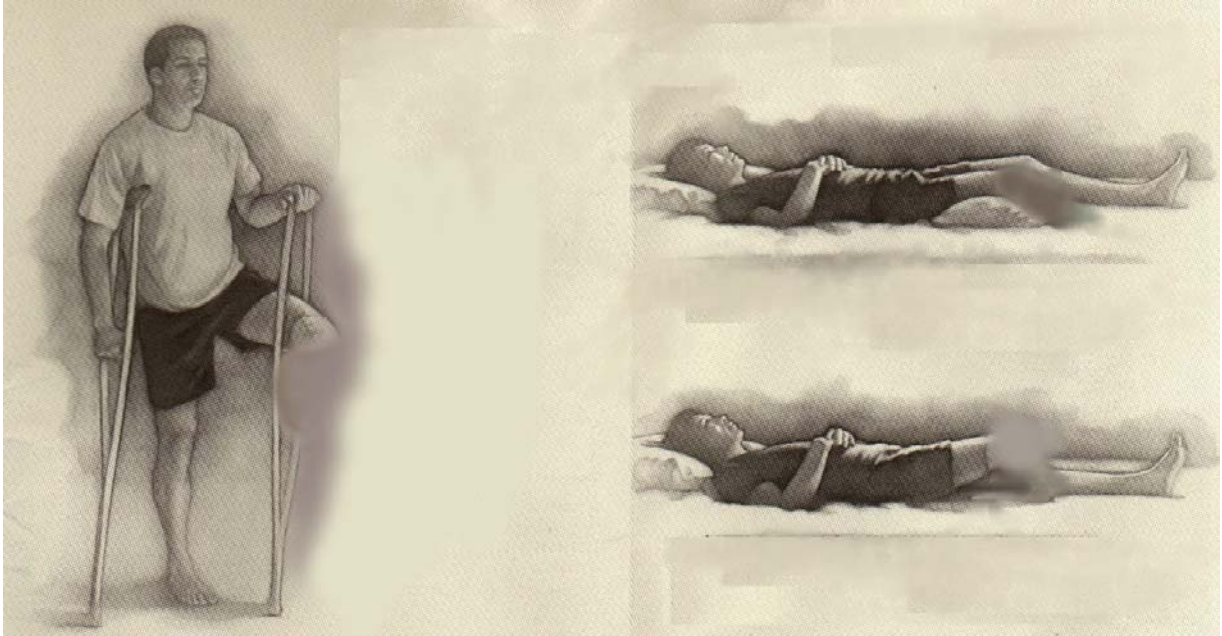
COMO PREVENIR LAS CONTRACTURAS

Posiciones que deben adoptarse para evitar las contracturas:



- Se debe procurar la distribución del peso sobre ambas caderas y mantener las piernas juntas en posición de sentado, las silla con respaldo recto ayudan a mantener una buena postura.
- Debe mantenerse el muñón extendido con las piernas juntas cuando se encuentre acostado boca arriba.
- Debe mantenerse boca abajo cuando pueda para poder estirar la cadera.

POSICIONES QUE FAVORECEN LAS CONTRACTURAS



- No debe descansar el muñón sobre el agarradero de las muletas ni sobre los brazos de la silla de ruedas.
- No debe permanecer sentado por mucho tiempo.
- No debe ponerse almohada debajo de sus caderas o entre las piernas.