PROCESO DE FABRICACION DE PROTESIS TRANSFEMORAL ENDOESQUELETICA CON CUENCA OVO-LONGITUDINAL Y ORTESIS TIPO KAFO.

TRABAJO DE GRADUACION

PREPARADO PARA LA
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

UNIVERSIDAD DON BOSCO
BIBLIOTECA CENTRAL

PARA OPTAR AL GRADO DE:
TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS

POR:

SIMON ENRIQUE DURAN PACHECO

NOVIEMBRE DEL 2005

SOYAPANGO EL SALVADOR C.A.

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

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

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

ING. VICTOR CORNEJO.

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

C.P.O GILBERTO ABARCA

JURADO EXAMINADOR

ING. CARLOS ZELAYA

C.P.O MONICA CASTANEDA

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN.

"PROCESO DE FABRICACION DE PROTESIS TRANSFEMORAL ENDOESQUELETICA CON CUENCA OVO-LONGITUDINAL Y ORTESIS TIPO KAFO"

ING. CARLOS ZELAYA
JURADO

C.P.O. MONICA CASTANEDA
JURADO

C.P.O. GILBERTO ABARCA
ASESOR

Indice.

Introducción..... 2
Agradecimientos..... 3

CAPITULO I..... 6
1.1 Objetivo general..... 7
1.2 Objetivos específicos..... 7
1.3 Alcances y limitaciones..... 7
1.3.1 Alcances usuario prótesis..... 7
1.3.2 Alcances usuario ortesis..... 7
1.3.3 Limitaciones..... 8
1.4 Justificación..... 8

CASO # 1 Ortesis tipo KAFO..... 9

CAPITULO II..... 10
2.1Historia clínica..... 11
2.1.1Datos generales..... 11
2.1.2 Anamnesis..... 12
2.1.3 Antecedentes personales..... 12
2.2 Examen físico..... 13
2.2.1 Inspección..... 13
2.2.2 Palpación..... 13
2.2.3 Percusión..... 13
2.2.4 Longitud de miembros inferiores..... 14
2.2.5 Longitud de pies..... 14
2.2.6 Estabilidad articular..... 14

2.2.7 Atrofia muscular..... 15
2.2.8 Evaluación de arcos de movimiento..... 15
2.2.9 Examen muscular..... 16
2.2.10 Diagnóstico..... 17
2.2.11Plan ortésico..... 17
2.2.12 Objetivo del tratamiento..... 18

CAPITULO III..... 19
3.1 Marco teórico..... 20
3.1.1 Descripción..... 20
3.1.2 Vía de transmisión del virus..... 21
3.1.3 Desarrollo de la enfermedad 21
3.1.4 Incidencia..... 22
3.1.5 Diagnóstico..... 22
3.1.6 Medidas preventivas..... 22
3.1.7 Signos y síntomas..... 23
3.1.8 Población en riesgo..... 23
3.2 Síndrome post-poliomielitis..... 23
3.2.1 Manifestaciones clínicas..... 23
3.2.2 Causas del síndrome post-poliomielítico..... 24
3.2.3 Incidencia..... 24
3.2.4 Tratamiento..... 24
3.2.5 Tratamiento quirúrgico..... 25
3.2.6 Tratamiento ortésico..... 25

CAPITULO IV..... 27
4.1 Ortesis rodilla-tobillo-pie (KAFO)..... 28
4.2 Las ortesis en parálisis flácidas..... 31
4.3 Nomenclatura de las ortesis..... 33
4.4 Biomecánica..... 34
4.5 Ubicación de las articulaciones (anatómicas y mecánicas)..... 35

4.5.1 Articulaciones anatómicas..... 35
4.5.1.1 Articulación de cadera..... 35
4.5.1.2 Articulación de rodilla..... 36
4.5.1.3 Articulación de tobillo..... 37
4.6 Diseño en los distintos planos..... 38
4.7 Articulaciones mecánicas..... 39
4.8 Colocación errónea de articulaciones ortésicas de rodilla..... 40
4.9 Tabla del resumen general de construcción estándar..... 42

CAPITULO V..... 43
5.1 Elaboración de KAFO..... 44
5.1.1 Proceso de elaboración 44
5.1.2 Toma de medidas y elaboración de molde negativo..... 45
5.1.2.1 Procedimiento..... 45
5.1.2.2 Elaboración del molde negativo..... 46
5.1.3 Vaciado de molde negativo y modificación de molde positivo..... 47
5.1.3.1 Procedimiento..... 48
5.1.4 Alineación de banco del molde positivo..... 49
5.1.5 Termoconformado..... 50
5.1.5.1 Procedimiento..... 51
5.1.6 Conformación de barras de aluminio..... 51
5.1.6.1 Procedimiento..... 51
5.1.7 Corte, pulido y verificación del paralelismo..... 52
5.1.7.1 Procedimiento..... 52
5.1.8 Verificación del paralelismo..... 52
5.1.9 Elaboración del alza..... 53
5.1.10 Prueba..... 54
5.1.11 Elaboración de talabartería..... 55
5.1.12 Entrega..... 56
5.2 Recomendaciones de uso..... 56
5.3 Efectos secundarios..... 56

5.3.1 Trastornos cutáneos..... 56
5.3.2 Problemas por incorrecta adaptación..... 57
5.3.3 Aumento de gasto energético, peso adicional de la ortesis..... 57
5.3.4 Rechazo psicológico del uso de la ortesis..... 57

CAPITULO VI..... 58
6.1 Análisis de costos de elaboración de KAFO..... 59
6.1.1 Descripción de los costos de la materia prima..... 59
6.1.2 Descripción de los costos de producción..... 60
6.2 Costos de mano de obra..... 60
6.3 Costo total producción..... 60

CASO # 2 Prótesis transfemoral ovo-longitudinal endoesquelética..... 61

CAPITULO VII..... 62
7.1 Historia clínica..... 63
7.1.1Datos generales..... 63
7.1.2 Anamnesis..... 64
7.1.3 Antecedentes familiares..... 64
7.1.4 Antecedentes de rehabilitación..... 64
7.2 Examen físico..... 65
7.2.1 Inspección..... 65
7.2.2 Inspección del muñón..... 65
7.2.3 Palpación..... 66
7.2.4 Percusión..... 66
7.2.5 Examen muscular y articular..... 66
7.2.6 Diagnóstico..... 67
7.2.7 Plan terapéutico..... 67
7.2. 8 Objetivos de tratamiento..... 67

CAPITULO VIII..... 68

8.1 Marco teórico..... 69
8.2 Amputación transfemoral..... 69
8.3 Causas de amputación..... 70
8.3.1 Enfermedades vasculares. 70
8.3.2 Infección. 70
8.3.3 Por enfermedad..... 70
8.3.4 Por deformidades: congénitas o adquiridas..... 71
8.3.5 Traumáticas..... 71
8.3.5.1 Dolor inmediatamente después de la amputación..... 71
8.4 Sensación de miembro fantasma..... 72
8.5 Sensación de dolor fantasma..... 72
8.6 Clasificación de amputaciones transfemorales..... 72
8.7 Tratamiento..... 73
8.8 Biomecánica del alojamiento del muñón..... 73
8.9 Condiciones a la que están sujetas las prótesis..... 73
8.9.1 Condiciones fisiológicas..... 73
8.9.2 Condiciones fisio-patológicas..... 74
8.9.3 Condiciones biomecánicas..... 74
8.9.4 Condiciones mecánicas..... 75

CAPITULO IX..... 76
9.1 Reseña histórica de prótesis..... 77
9.2 Definición..... 78
9.3 Descripción de cuenca ovo-longitudinal (CAT-CAM)..... 78
9.4 Recorrido del corte estándar de la cuenca ovo-longitudinal..... 83
9.5 Descripción de prótesis ovo-longitudinal..... 83
9.5.1 Cuenca..... 83
9.5.2 Segmento de muslo 84
9.5.3 Rodilla protésica..... 84
9.5.4 Segmento de pierna..... 85
9.5.5 Segmento distal..... 85

9.6 Funcionamiento de la prótesis..... 86
9.7 Principio de contacto total..... 87
9.7.1 Ventajas del contacto total..... 88
9.8 Biomecánica..... 88
9.8.1 Mecanismo de estabilización de la prótesis ovo-longitudinal..... 88
9.8.2 Plano frontal (estabilización medio-lateral)..... 88
9.8.3 Plano sagital (estabilización antero-posterior)..... 89
9.8.4 Plano transversal..... 90
9.9 Alineación de prótesis transfemoral cuenca ovo-longitudinal..... 90
9.9.1 Vista anterior..... 90
9.9.2 Vista lateral..... 91
9.9.3 Vista posterior..... 91
9.10 Líneas de corte de la cuenca..... 91
9.11 Análisis de construcción de la cuenca. 92

CAPITULO X..... 93
10.1 Proceso de elaboración..... 94
10.2 Toma de medidas y elaboración de molde negativo..... 95
10.3 Sistema SIT-CAST..... 95
10.3.1 Introducción..... 95
10.3.2 Pedestal para la toma con el SIT-CAST..... 96
10.3.3 Elementos del conformador para tomar el molde..... 96
10.3.4 Conformadores o asientos SIT-CAST..... 97
10.3.5 Hoja de medidas..... 97
10.4 Procedimiento toma de medidas..... 98
10.5 Modificación de molde negativo..... 100
10.5.1 Prueba del molde negativo..... 101
10.6 Vaciado de molde negativo y modificación de molde positivo..... 102
10.7 Termoconformado para prueba..... 102
10.8 Elaboración de cuenca flexible..... 103
10.9 Elaboración de marco rígido..... 103

10.10 Alineación de banco. 104
10.11 Alineación estática. 106
10.12 Alineación dinámica..... 106
10.13 Elaboración de la cosmesis..... 107
10.14 Acabado final y entrega..... 107
10.15 Recomendaciones de uso..... 107
10.16 Instrucciones de colocación..... 108
10.17 Efectos secundarios..... 108
10.17.1 Problemas cutáneos..... 108
10.17.2 Problemas derivados de una mala adaptación..... 108
10.17.3 Rechazo psicológico..... 109
10.17.4 Edema..... 109
10.17.5 Atrofia muscular..... 109
10.17.6 Incongruencia muñón-cuenca 109
10.17.7 Escoliosis compensatoria..... 109
10.17.8 Aumento de gasto energético..... 109

CAPITULO XI 110

10.1 Análisis de costos prótesis..... 111
10.2 Cálculo costos de materia prima..... 111
10.3 Cálculo de costos de elaboración..... 112
10.4 Costo total..... 112
10.4.1 Costos directos..... 112
10.4.2 Costos indirectos..... 113

ANEXOS 114

La historia de la poliomielitis..... 115

Glosario 120

Bibliografía 124

Introducción.

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

Presenta el proceso de elaboración de una prótesis transfemoral endoesquelética con cuenca ovo-longitudinal, así como la elaboración de una ortesis tipo KAFO.

Además se presenta información acerca de la patología que corresponde a poliomielitis en el caso del KAFO y una amputación traumática en el caso de la prótesis transfemoral.

Este trabajo se ha elaborado con la idea de que sirva como un texto de guía y/o consulta para las generaciones futuras.

Las especificaciones tanto del KAFO así como de la prótesis transfemoral, se han tomado después del estudio individualizado de cada caso y no sin antes haber realizado la historia clínica correspondiente.

Por lo que cabe señalar la gran importancia que la historia clínica representa en la elaboración de cualquier aparato ortoprotésico, así como la necesidad para tomar las mejores decisiones para la elaboración de dichos aparatos.

Es necesario también no olvidar que nuestros pacientes o usuarios representan una entidad integral, por lo que nuestro trato hacia ellos será de tal manera, es decir, hacer de nuestro conocimiento sus metas y necesidades específicas, así como su estado psicológico en relación a lo que nuestro trabajo compete.

Ya que estos elementos podrían en algún momento ser cruciales, beneficiando o afectando directamente el éxito de nuestro trabajo.

Agradecimientos.

A Dios.

Por darme salud durante mi estadía en EL Salvador, además de concederme serenidad para aceptar las cosas que no puedo cambiar, valor para cambiar las que si puedo y sabiduría para distinguir la diferencia.

Por ser mi compañero incondicional en este camino de la vida, que es largo y pesado pero que con su compañía es la experiencia más linda que puede existir.

Gracias Dios por todo….

A mi mamá.

Por darme el mayor regalo que se puede recibir, la vida.

Por darme todo su amor y comprensión, por preocuparse por mí en todo momento, por sus rezos y palabras de aliento cuando más se necesitan.

Simplemente Gracias por ser mi mamá.

A mi papá.

Por ser mi mayor ejemplo, mi ídolo.

Por su preocupación y darme su amor y todo su apoyo en las buenas y en las malas, por esas palabras dulces y amorosas pero también muchísimas gracias por esas palabras fuertes y frías cuando es necesario.

Por esos consejos que me haz dado durante toda mi vida.

Por su confianza y darme la oportunidad de estudiar esta carrera.

Gracias por ser mi Papá, siempre serás mi héroe.

A mis hermanos.

Por brindarme su apoyo y amor, por sus palabras de aliento.

Por ser mis cómplices y compañeros en la vida.

Por ser mis mejores amigos.

A Claudia Patricia.

Por darme su amor y apoyo, por darme ánimo cuando estoy decaído, por creer en mí.

Por darme una razón más de vivir y hacer que cada día sea único.

A Luís Ángel Pérez.

Por ser mi hermano.

Por toda su humildad y comprensión durante estos tres años.

Por su apoyo y ayuda incansable día con día.

Por su amistad incondicional y desinteresada.

A Wellington Quinton.

Por todo su apoyo y comprensión durante la carrera.

Por su amistad y compañerismo.

A Oscar y Vane.

Por su amistad y apoyo brindados durante estos tres años.

Por sus palabras de ánimo y consejos.

Por compartir sus sueños y escuchar los míos.

Por haberme abierto las puertas de su corazón.

A Erick Alvarez.

Por su amistad y apoyo, sus palabras de aliento y consejos.

Por compartir sus ganas de vivir.

A el Dr. Chicas.

Por su tiempo y compartir sus conocimientos y experiencia.

A mis maestros.

Por su apoyo y comprensión brindados.

Por su confianza y consejos, gracias por su amistad.

A mi asesor.

Por brindarme su apoyo y experiencia.

Por sus consejos y palabras de aliento.

Por su amistad.

A mis compañeros.

Por haber compartido todo ese tiempo que pasamos juntos durante estos tres años.

Por toda su ayuda y comprensión.

CAPITULO I

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECIFICOS

ALCANCES Y LIMITACIONES

JUSTIFICACION

1.1 Objetivo general.

- Elaborar un documento que describa la elaboración de una prótesis transfemoral endoesquelética con cuenca ovo-longitudinal y de una ortesis tipo KAFO.

1.2 Objetivos específicos.

- Determinar la mejor ayuda ortésico /protésica de acuerdo el diagnóstico.
- Proveer ayuda protésica y ortésica a las usuarias.
- Mejorar la calidad de vida de las usuarias.
- Cubrir la necesidad ortésica y protésica de las usuarias.

1.3 Alcances y limitaciones.

1.3.1 Alcances usuario prótesis.

- Devolver la imagen corporal de la extremidad perdida.
- Mejorar marcha.
- Lograr independencia en las AVD (Actividades de la Vida Diaria)

1.3.2 Alcances usuario ortesis.

- Correcta alineación de extremidad inferior derecha
- Mejorar marcha
- Mejorar independencia en las diferentes AVD
- Disminuir gasto energético y mejorar postura

1.3.3 Limitaciones.

- No hubo ninguna limitación.

1.4 Justificación.

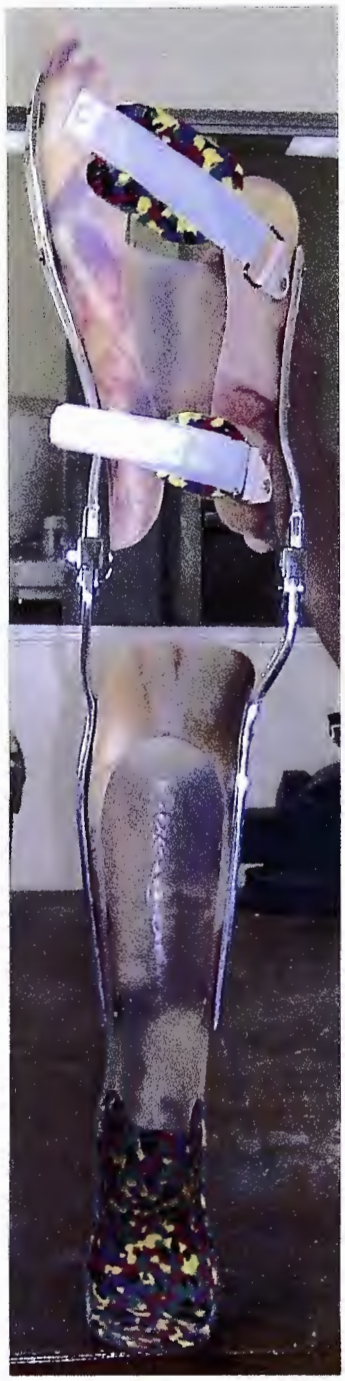
El presente trabajo escrito establece y describe la elaboración de una ortesis tipo KAFO y una prótesis transfemoral ovo-longitudinal endoesquelética, que se construyeron de acuerdo a las características individuales de cada usuario y principios biomecánicos preestablecidos.

Después de haber estudiado cada caso se estableció el plan de tratamiento de cada usuario y lo que a su vez definió de manera personalizada la construcción de la prótesis y la ortesis.

Tomando en cuenta el objetivo principal que será mejorar la calidad de vida de las dos usuarias, cubriendo las necesidades especificas de cada una de ellas.

Cubriendo la necesidad directa de auxiliar en la marcha y bipedestación de las dos usuarias, se ayuda también de manera indirecta y global a mejorar la calidad de vida en los diferentes ámbitos (social, psicológico, etc.).

CASO # 1 ORTESIS TIPO KAFO



CAPITULO II

HISTORIA CLINICA

EXAMEN FISICO

PLAN ORTESICO

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

2.1 Historia clínica

2.1.1 Datos Generales.

Nombre: Xiomara Lissett Morán

Escolaridad: Bachillerato Terminado

Domicilio: Urb. Altos del cerro Av. Tequisistepeque Edificio # 8 Apartamento 85

Teléfono: 22 93 32 54

Género: Femenino

Ocupación: Ama de casa

Estilo de vida: Baja actividad

Edad: 33 años

Peso: 164 lbs.

Talla : 1.60 mts.

Fecha de nacimiento: 29 de agosto de 1973

Nacionalidad: Salvadoreña

Estado Civil: Acompañada

Núcleo familiar: Compuesto por 3 personas (su acompañante y 1 hijo de 1 año de edad)

Tipo de terreno en que se desplaza: semiplano-pavimentado

2.1.2 Anamnesis.

Paciente femenino producto de primer embarazo a término, sin complicaciones al nacer, a los nueve meses presenta proceso febril acompañado de irritabilidad y debilidad en extremidad inferior derecha, por lo que su madre la lleva al médico, el cual le diagnostica poliomielitis, posteriormente es referida al H.N.N.B.B donde dura en control hasta la edad de 15 año, paciente desconoce tratamiento.

2.1.3 Antecedentes personales.

Inicio de marcha a los 2 años de edad, a la edad de 5 años paciente presenta traumatismo a causa de caída por deslizamiento, paciente refiere "estaba corriendo en mi casa me deslice y me fracture el tobillo", paciente acude al H.N.N.B.B. donde el ortopeda le practica cirugía en tobillo y hallux por cabalgamiento sobre 2° pulpejo, se le aplica yeso en todo el MID hasta nivel de la articulación de la cadera durante un periodo de 6 meses, cuando este es retirado dura 3 meses recibiendo terapia en el H.N.N.B.B. de donde es referida al ISRI por cuestión de distancia, donde asistió aproximadamente 3 años a terapia hasta que cumple edad límite y es referida al Hospital Rosales, donde se le propone cirugía de alargamiento óseo, refiere la paciente " siempre que llegaba me decían que no había camas disponibles, por lo que deje de ir". Razón por la cual no se realizó cirugía.

El 8 de diciembre del 2004 asiste al Hospital del ISSS de Ilopango, es atendida por la Ortopeda donde consulta por dolor en la espalda con evolución de 1 año, después de habérsele tomado Rx se diagnostica espondilolistesis grado I de L5 sobre S1 y espondilolisis de L5, conservándose los espacios intervertebrales, en Rx de pelvis se observa hipoplasia a nivel del hueso iliaco e isquion con disminución del agujero obturador.

Es referida a terapia de 16 sesiones 3 veces a la semana, con lo cual paciente refiere recuperación favorable al terminarla.

Posteriormente es referida a la UDB para fabricación de KAFO, por la misma ortopeda.

2.2 Examen físico

2.2.1 Inspección:

- Paciente presenta rasgos y simetría facial normal.
- Conciente de tiempo y espacio.
- Presenta asimetría de miembro inferior derecho.
- Valgo de rodilla derecha.
- Hiperlordosis lumbar.
- Atrofia de miembro inferior derecho (MID)
- Varo en tobillo MID

2.2.2Palpación:

- Paciente presenta flacidez de MID
- Temperatura normal.
- Atrofia de MID

2.2.3 Percusión:

- Sensibilidad conservada.
- Reflejos profundos abolidos.

2.2.4 Longitud de miembros inferiores:

Medidas tomadas de la espina iliaca antero superior al borde inferior del maleolo interno.

MIEMBRO DERECHO	MIEMBRO IZQUIERDO
81 cm	87 cm
DISCREPANCIA DE 6 cm	

La prueba Galleazzi es positiva en ambos segmentos (fémur y tibia).

2.2.5 Longitud de pies.

MIEMBRO DERECHO	MIEMBRO IZQUIERDO
21.5 cm	24 cm
DISCREPANCIA DE 2.5 cm	

Los dedos están completos sin embargo el 5to dedo está sobrepuesto en el 4to en MID.

Contractura de 10° en flexión de rodilla, contractura en flexión plantar de 40° y valgo de rodilla de 20° y varo de retropié en MID.

2.2.6 Estabilidad articular

Ligamentos cruzados estables.

Ligamentos colaterales estables.

2.2.7 Atrofia muscular:

Lugar donde se tomó la medida	Miembro Inferior Derecho	Miembro Inferior Izquierdo	Diferencia
De la línea interarticular de la rodilla 14 cms hacia craneal	36 cm	51.5 cm	15.5 cm
De la línea interarticular de la rodilla 26 cms hacia craneal	48.5 cm	64 cm	15.5 cm
De la línea interarticular de la rodilla 12 cms hacia caudal	28 cm	38.5 cm	10.5 cm
De la línea interarticular de la rodilla 22 cms hacia caudal	22 cm	32.5cm	10.5 cm

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

2.2.8 Evaluación de arcos de movimiento:

MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	CADERA IZQUIERDA	CADERA DERECHA
Extensión	25°	20°	14°
Flexión	125°	110°	Activo 70°, pasivo completo
Abducción	45°	40°	Pasivo 30°
Aducción	30°	25°	Pasivo 20°
Rotación interna.	45°	45°	25°
Rotación externa	45°	30°	10°

MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	RODILLA IZQUIERDA	RODILLA DERECHA
Extensión	180°	180°	160°
Flexión	135°	120°	Activo 60°, pasivo completo

MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	TOBILLO IZQUIERDO	TOBILLO DERECHO
Plantarflexión	45°	45°	Contractura 40°
Dorsiflexión	20°	20°	.....

2.2.9 Evaluación muscular (según escala de Cooper)

MOVIMIENTOS CADERA	GRADO DERECHA	GRADO IZQUIERDA
Flexión	2	4
Extensión	3	4
Abducción	1 +	4
Aducción	1 +	4
Rotación interna	3	5
Rotación externa	3	5

MOVIMIENTOS RODILLA	GRADO DERECHA	GRADO IZQUIERDA
Flexión	2 +	4
Extensión	2 -	5

MOVIMIENTOS TOBILLO	GRADO DERECHO	GRADO IZQUIERDO
Plantarflexión	.....	5
Dorsiflexión	.....	5

2.2.10 Diagnóstico.

Secuela de poliomielitis paralítica

2.2.11 Plan ortésico.

KAFO para miembro inferior derecho

- Material polipropileno
- Valva posterior para segmento de muslo, valva posterior para segmento de pierna con apoyo subpatelar.
- Barras de duraluminio, articulación de rodilla bloqueo a 180° con anillos metálicos.
- Compensación de asimetría 4 cms en KAFO y 1cm en plantilla removible.

2.2.12 Objetivos del tratamiento:

- Estabilizar la extremidad inferior en extensión, durante la fase de apoyo, controlando fundamentalmente la articulación de rodilla.

- Alineación adecuada de las articulaciones de la extremidad inferior derecha durante la bipedestación y la marcha.

- Prevenir aumento de deformidades de la articulación de rodilla de la extremidad inferior derecha en el plano sagital y frontal, ofreciendo resistencia o topes a los movimientos anormales.

- Permitir bipedestación y marcha.

- Proteger columna vertebral, mejorando la postura.

- Mantener independencia en AVD.

- Reducir gasto energético.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.1 Marco teórico

Poliomielitis

3.1.1 Descripción.

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

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

Etiología:

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

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

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

3.1.2 Vía de transmisión del virus:

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

3.1.3 Desarrollo de la enfermedad:

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

Existen 3 tipos de poliomielitis:

1. Poliomielitis abortiva: No presenta síntomas.

2. Poliomielitis no paralítica: Presenta síntomas sistémicos.

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

Fase prodrómica.

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

Fase aguda:

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

Fase de recuperación.

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

Fase de parálisis residual.

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

3.1.4 Incidencia.

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

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

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

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

3.1.5 Diagnóstico.

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

3.1.6 Medidas preventivas.

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

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

3.1.7 Signos y síntomas.

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

3.1.8 Población en riesgo.

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

3.2 Síndrome post-poliomielitis

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

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

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

3.2.1 Manifestaciones clínicas:

- Fatiga que mejora con el reposo.
- Debilidad muscular progresiva, (de musculatura sana y /o afectada). Esto ocasiona dificultad para la marcha y traslados.

- Pérdida de la función, acompañada de dolor, sobre todo en músculos y articulaciones, (mialgias, artralgias).
- Atrofia muscular.
- Dificultades respiratorias. (que les llevan, incluso, hasta la muerte).
- Dificultades en deglución.
- Intolerancia al frío.

3.2.2 Causas del síndrome post-poliomielítico.

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

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

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

3.2.3 Incidencia.

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

3.2.4 Tratamiento.

No existe tratamiento específico de la enfermedad.

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

3.2.5 Tratamiento quirúrgico.

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

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

3.2.6 Tratamiento ortésico:

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

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

Por muchos años las ayudas ortésicas fueron elaboradas en materiales como cuero, acero y diversos metales. Actualmente, a través de la investigación y el desarrollo en el campo de las

4.1 Ortesis rodilla-tobillo-pie (KAFO)

Durante muchos años, en las ortesis de extremidad inferior, se usaron casi exclusivamente componentes metálicos prefabricados. En la última década se ha visto un marcado aumento del uso de plásticos, especialmente para las ortesis de tobillo-pie. Además, un número de diseños han evolucionado a una combinación de metal y materiales plásticos.

Los componentes metálicos normalmente son de duraluminio, ya que es importante el peso, pero pueden ser de acero inoxidable, si lo más importante es la duración. Los plásticos nos dan variedad de posibilidades en resistencia, rigidez, peso y apariencia. Mientras se hacen un número limitado de ortesis de laminado de plástico termoestable, la mayoría son de materiales termoplásticos, tales como el Polipropileno y varios derivados del Polietileno.

Comparadas con las de metal, las ortesis de plástico son, generalmente, más cosméticas, más ligeras y ofrecen mayor elección en las opciones de diseño, dependiendo de las características funcionales y estructurales deseadas. Como los plásticos pueden ser fácilmente moldeados sobre un molde modificado de la parte del cuerpo, ello permite una adaptación más perfecta y un control más preciso sobre la distribución de las presiones. Cuando hay que aplicar unas fuerzas relativamente grandes, está indicado cubrir extensamente la extremidad por valvas de plástico, para evitar concentraciones excesivas de presión. En otros casos, es posible recortar el plástico y reducir mucho el tamaño de los segmentos plásticos.

El KAFO es una ortesis de extremidad inferior que alinea y estabiliza, controla deformidades y facilita la marcha. Puede ser unilateral o bilateral.

El KAFO esta formado básicamente por:

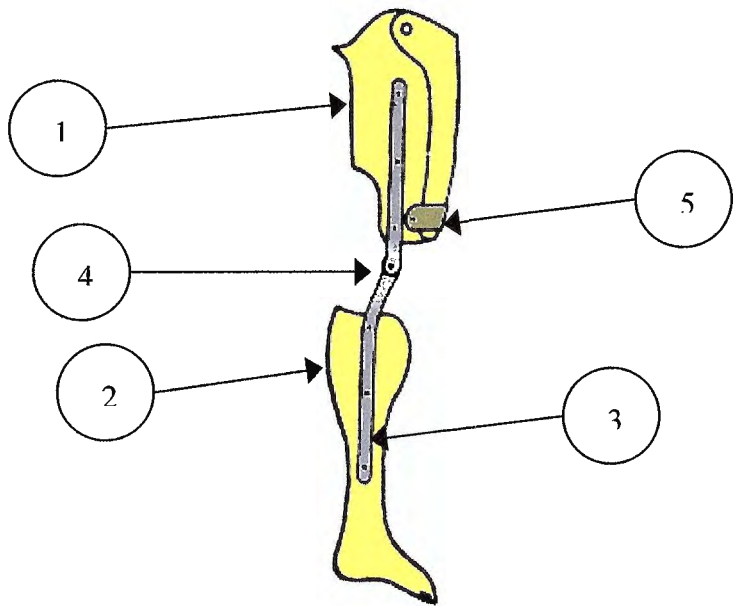
1.- Valva posterior de polipropileno segmento de muslo.

2.- Valva posterior de polipropileno segmento de pierna.

3.- Barras metálicas.

4.- Articulación mecánica de rodilla.

5.- Bandas de velcro para sujeción.



Los materiales con los que se elabora pueden ser metal, cuero, termoplástico (polipropileno) o resina acrílica o la mezcla de ambos. La elección del tipo de material depende de las características del usuario, teniendo en cuenta la solidez, el peso o la estética del aparato.

Se distinguen dos métodos de fabricación:

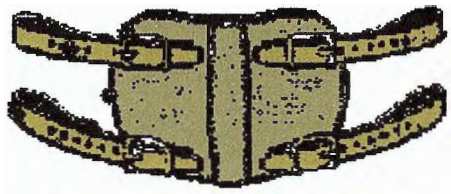
- Perfilograma. (dibujo del contorno de la extremidad plasmada en papel)
- En base a la obtención de un molde positivo de yeso de la extremidad.

El KAFO esta formado por dos barras generalmente de duraluminio que descienden a lo largo de la pierna. La barra del lado interno baja desde 2 cm por debajo del perine, mientras que la del lado externo desciende desde aproximadamente el nivel del trocánter mayor, las cuales se unen a su vez con el segmento plástico de pierna terminando ligeramente por arriba de los maleolos a ambos lados.

El diseño del segmento de muslo así como el de pierna dependerán de las necesidades del usuario, ya que el primero puede llevar asiento isquiático en caso de que el objetivo sea descarga de peso, en el caso del segmento de pierna que rodea el tobillo y llega hasta las cabezas de los metatarsianos, puede o no incluir toda la planta del pie.

A nivel de la articulación anatómica de rodilla, en ocasiones se incorpora una articulación de rodilla mecánica, de las que existen varios modelos. Las más utilizadas son las bloqueadas por anillos o candados metálicos.

Eventualmente se puede añadir una rodillera en la parte anterior de la articulación mecánica, sujeta a las barras metálicas mediante correas graduables, para sujetar la rodilla cuando el usuario esta en bipedestación con la articulación mecánica bloqueada.



El KAFO puede incorporar cuando sea necesario una articulación mecánica de tobillo con el fin de respetar total o parcialmente el movimiento de flexo-extensión de este.

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

- Causas congénitas: Algunos de los problemas al nacer que requieren de tratamiento ortésico son; parálisis cerebral, espina bífida, malformación de huesos largos, hemofilia y osteogénesis imperfecta.

- Causas por accidentes: Fracturas, lesiones de la columna vertebral, daño cerebral, desgarres musculares de tendón y cartílago. Todos ellos pueden ser tratados con ortesis. Además, las ortesis son frecuentemente prescritas para ayudar a prevenir lesiones, especialmente en competencias deportivas.

- Causas por enfermedad: Frecuentemente el tratamiento ortésico es de gran ayuda en problemas causados por embolias, distrofia muscular, artritis, escoliosis, poliomielitis, otras.

4.2 Las ortesis en parálisis flácidas.

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

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

Factores a considerar al prescribir una ortesis:

1. Si la lesión es espástica o flácida

2. Nivel de la lesión.

3. Si está comprometida la sensibilidad

4. Si es progresiva la lesión.

5. Fuerza muscular

6. Amplitud articular

7. Ocupación

7. La edad

Los objetivos de una ortesis son:

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

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

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

4.3 Nomenclatura de las ortesis:

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

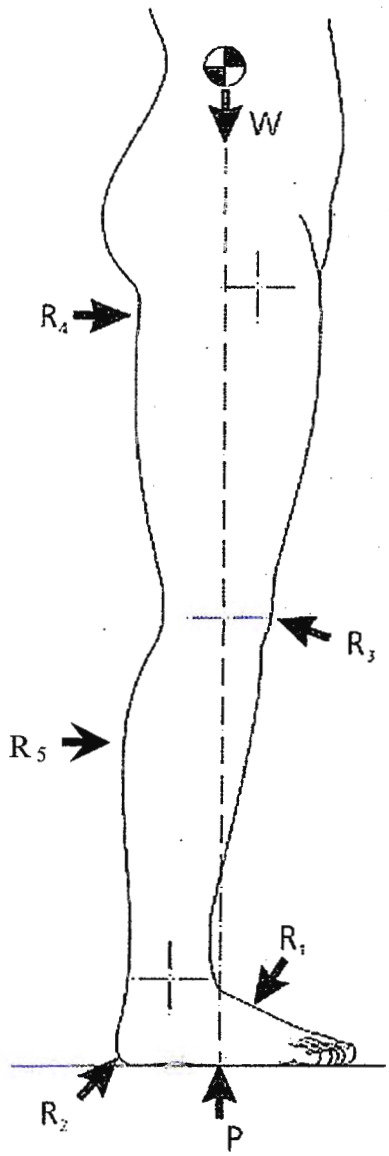
A continuación, presentaré un cuadro que muestra la nomenclatura de las ortesis usando las siglas en inglés de las articulaciones de miembro inferior involucradas en la ortesis.

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

4.4 Biomecánica.

Para estabilizar la extremidad inferior en el plano sagital, actúan dos sistemas de fuerzas en tres puntos, que se sobreponen entre si.

- Sistema 1: R2, R3, R4, R5. Control la estabilidad de la rodilla en el plano sagital.
- Sistema 2: R1, R2, R3. Controla la estabilidad del tobillo en el plano sagital.



En relación al efecto de este sistema de fuerzas, conviene señalar que el efecto estabilizador-alineador, así como la tolerancia-comodidad de la ortesis, será mayor conforme logremos aumentar:

- La superficie de la aplicación de la fuerza.
- El brazo de palanca por el que actúan las tres fuerzas aplicadas.

4.5 Ubicación de las articulaciones (anatómicas y mecánicas)

4.5.1 Articulaciones anatómicas

4.5.1.1 Articulación de cadera.

El centro de todos los ejes de movimiento es el centro de la cabeza del fémur. Si el Técnico quiere determinar la ubicación de ese centro, debe de estar consciente que esto se logra sólo aproximadamente, aunque con resultados técnicos satisfactorios.

En el plano sagital, el punto de intersección está ubicado en el eje transversal de la cadera (M-L o eje de flexión - extensión), más o menos a la altura del ápex del trocánter mayor.

La posición A-P se puede ubicar por medio de la perpendicular lateral, partiendo del medio de la cavidad de la axila y con ayuda de la línea de Roser - Nelaton.

Para trazar la perpendicular lateral: abducir el brazo. Marcar el medio de la cavidad de la axila. Utilizar el alineador de plomada y trazar la perpendicular partiendo de la cavidad axilar a la altura marcada en el ápex del trocánter.

Línea Roser - Nelaton: Unir una cuerda inclinada que parta de la espina ilíaca antero superior y llegue a la protuberancia isquiática. Dirigir cuidadosamente una línea de plomada perpendicular lateral. El punto de intersección de estas líneas corresponde al punto de salida del eje transversal de la cadera.

El punto de salida del eje A-P de la cadera, es decir el eje abducción-aducción se puede determinar desde el frente tocando el pulso de la arteria femoral:
El punto de salida está ubicado aproximadamente 10mm lateral y 10mm craneal del lugar de salida de la arteria del tejido muscular. Se puede detectar cuando se tiene buena circulación o también con un aparato Doppler de prueba.

Las articulaciones mecánicas de la cadera no se usan frecuentemente en la ortésica de miembro inferior, sin embargo el técnico debe de estar en posibilidad de ubicar la articulación de cadera partiendo de las características externas.

Se puede simplificar usando un método externo con base del ápex del trocánter mayor, 25mm arriba y 12mm posterior al mismo.

4.5.1.2 Articulación de rodilla.

De pie, en postura relajada, los ejes de ambas articulaciones de rodilla se encuentran en una línea que están paralelos al plano frontal. Por medio de rotación de la cadera se puede alcanzar esta posición paralela, aunque de un individuo a otro la rotación externa sea de diferente magnitud.

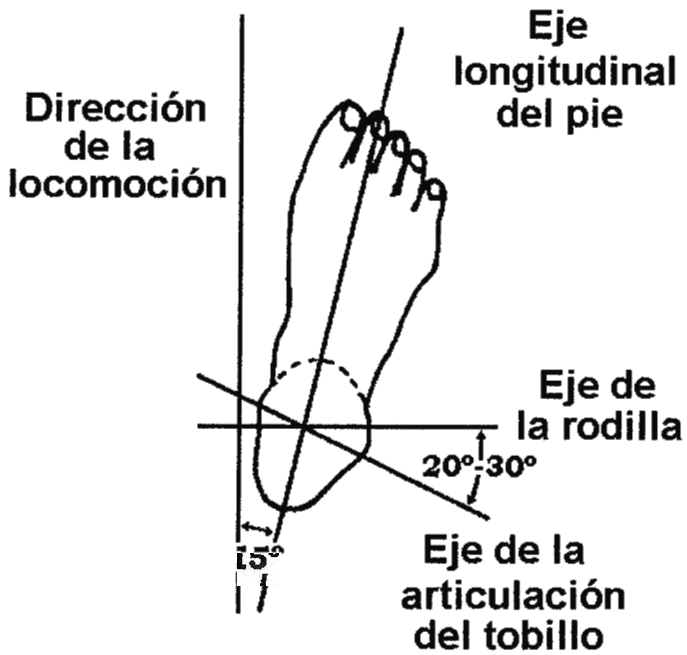
La articulación de la rodilla es una articulación policéntrica. Ella ejecuta no sólo rotación, sino también movimientos de traslación. De manera que el fémur no sólo rota alrededor de la tibia sino también lleva a cabo un desplazamiento anterior mientras se flexiona el muslo.

Adicionalmente hay rotación alrededor del eje vertical: el fémur rota durante la flexión en 10° externo, en la extensión sucede lo contrario, 10° interno.

En la última fase de la extensión se presenta la rotación final. Aquí se llega a una rotación externa de la antepierna de unos 5°. El efecto es comparable con un cierre de bayoneta o a un "enroscamiento" de las partes articulares. Esta acción estabiliza la articulación al momento de la extensión.

4.5.1.3 Articulación de tobillo.

Dependiendo del grado de torsión tibial natural que en cada persona es diferente, el eje del tobillo puede estar rotado externamente hasta 30° respecto al eje de la rodilla.
La torsión de la tibia es un proceso que se desarrolla desde unos 2° en recién nacidos hasta 20°-30° permanentes en un lapso de aproximadamente 7 años.



4.6 Diseño en los distintos planos.

El diseño se realiza, como ya se mencionó, en un sistema de referencia de tres dimensiones que puede representarse en forma simplificada como la proyección de una línea de carga predeterminada en forma de perpendiculares anterior, una posterior y lateral del cuerpo.

En el sector especializado alemán, las perpendiculares tienen su punto de origen desde del centro de la articulación de la cadera y baja perpendicularmente hacia la superficie de apoyo. Ya se ha descrito lo difícil que resulta encontrar el centro articular de la cadera, por lo que se permite partir de la perpendicular que en posición relajada normal:

- En la vista frontal, atraviesa el centro de las articulaciones de rodilla y tobillo.

- En la vista posterior, atraviesa el centro de la fosa poplítea y el tendón de Aquiles.

- En la vista lateral, se origina en la cavidad axilar, corta el trocánter mayor, corta la articulación de la rodilla en aproximadamente la línea límite entre los dos tercios anteriores y un tercio posterior, siguiendo hacia abajo pasando justamente anterior al maléolo externo, perpendicular a la superficie de apoyo.

Los objetivos de un buen diseño y una buena adaptación de una ortesis son:

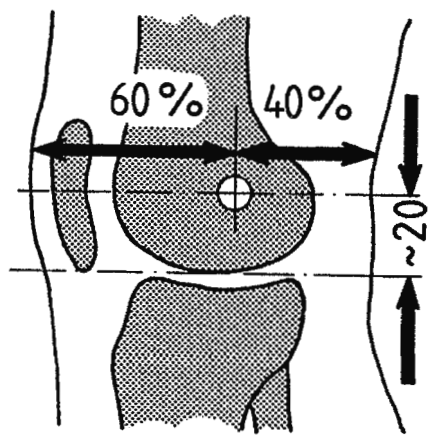
- Contacto estático-dinámico correcto entre el zapato y el piso.
- Congruencia entre los ejes anatómicos y mecánicos
- Ordenamiento horizontal de los ejes, conformidad de forma y contorno entre las estructuras ortésicas y anatómicas

Línea de carga

Vista lateral

4.7 Articulaciones mecánicas.

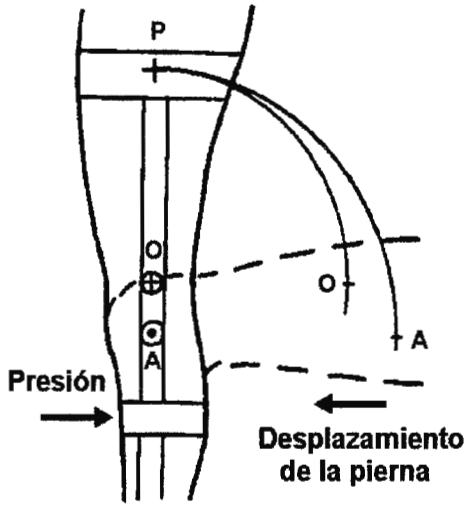
El punto de rotación de la articulación rodilla se encuentra a nivel A-P 60% anterior 40% posterior a nivel de la articulación de rodilla. La ubicación adoptada hasta hoy de 2/3 anterior 1/3 posterior de la articulación es permitida.

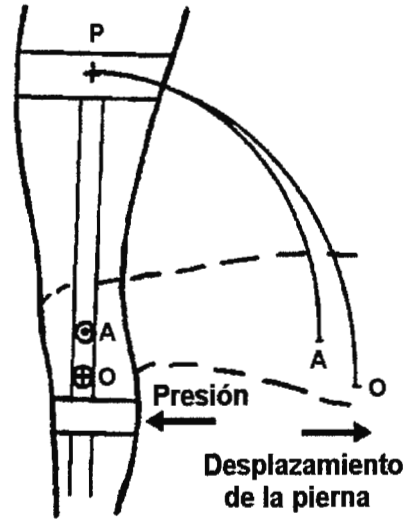


En cuanto a altura, queda para el adulto, a aproximadamente 20 mm craneal a la interlínea articular.

Una articulación monocéntrica debe de ser ubicada congruentemente respecto a este punto de compromiso de rotación.

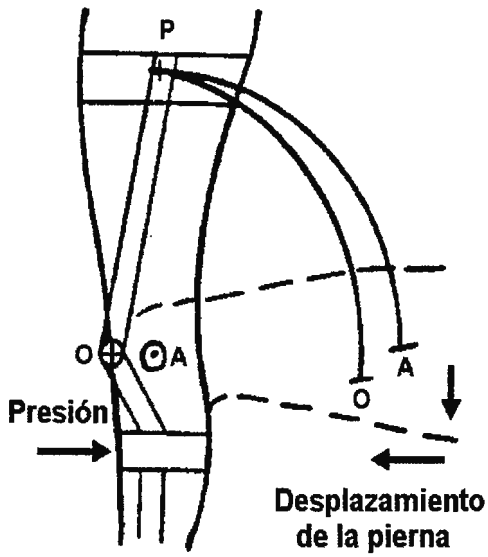
4.8 Colocación errónea de articulaciones ortésicas de rodilla.

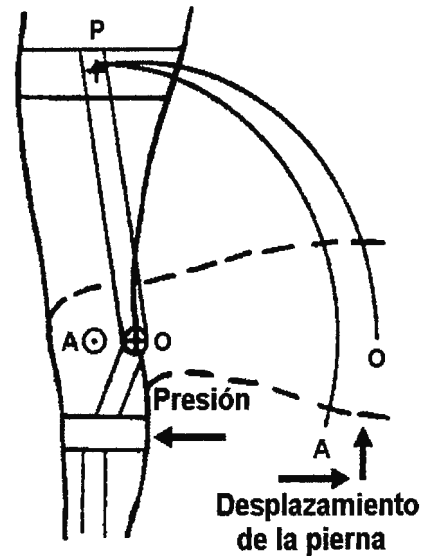




Cuando la articulación se ubica más arriba de la anatómica, al momento de sentarse aparece una presión anterior sobre la parte antero-proximal de la pierna y esta se desplaza hacia anterior.

Cuando la articulación se ubica por debajo de la anatómica, al momento de sentarse aparece una presión postero-proximal en la pierna y esta se desplaza hacia posterior.





Cuando la articulación se ubica más anterior a la anatómica, al momento de sentarse aparece una presión anterior sobre la parte antero-proximal de la pierna y esta se desplaza hacia anterior.

Cuando la articulación se ubica por detrás de la anatómica, al momento de sentarse aparece una presión postero-proximal en la pierna y esta se desplaza hacia posterior

4.9 Tabla del resumen general de construcción estándar.

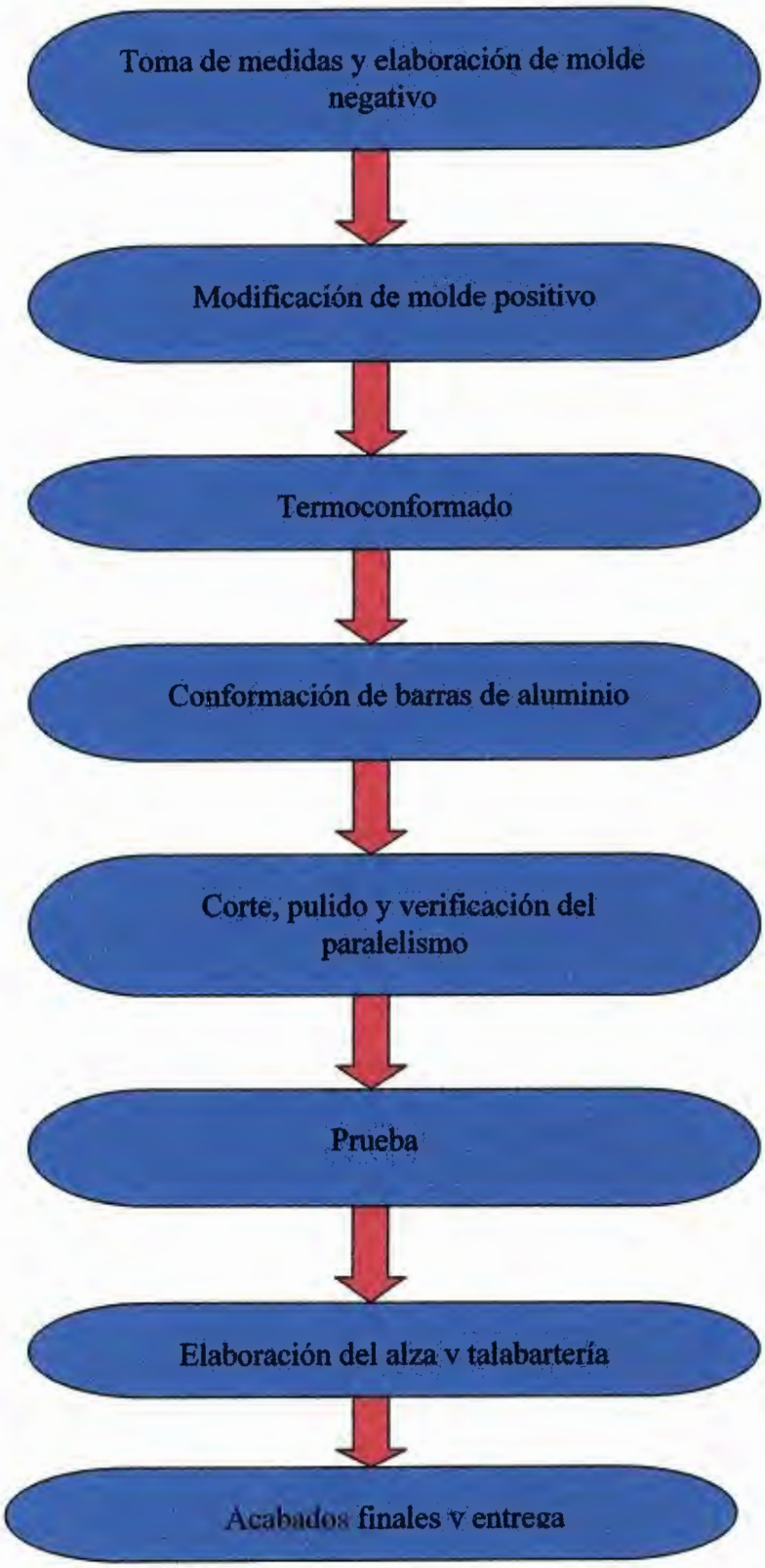
Articulación	Plano Frontal	Plano Sagital	Plano Transversal
Cadera	Horizontal y paralelo al suelo	Altura: 25mm. Arriba del ápex del trocánter A-P: Ubicación del punto de salida: Por plomada o línea de Roser Nelaton.	Paralelo al plano frontal
Rodilla	Horizontal y paralelo al suelo	Altura: 20 mm arriba de la interlínea articular. A-P:: 60% anterior 40% posterior.	Paralelo al plano frontal.
Tobillo	Horizontal y paralelo al suelo	Altura: Borde inferior del maléolo interno. A-P: de orientación medial y lateral, cerca de las convexidades de los tobillos.	Rotación hacia afuera, dependiendo del ángulo de rotación externa de la torsión tibial (línea trans-maléolos)
Metatarso Falángica	Horizontal y paralelo al suelo	Medial: hasta 15 mm posterior a la articulación metatarso falángica I. Lateral: justo anterior a la articulación metatarso falángica V.	Paralelo al eje de la articulación de rodilla

CAPITULO V

PROCESO DE ELABORACION DE KAFO

5.1 Elaboración de KAFO.

5.1.1 Proceso de elaboración.



5.1.2 Toma de medidas y elaboración de molde negativo

Materiales y herramientas:

- Hoja de medidas
- Bolígrafo
- Cinta métrica
- Calibrador de exteriores
- Lápiz indeleble
- Goniómetro
- Media de nylon
- Tijera
- Cuchilla
- Recipiente con agua
- Protector para cortar
- 3 vendas de yeso de 6"
- Alza de 5cm
- Toalla

5.1.2.1 Procedimiento.

Después tomar los datos básicos necesarios y haberlos escrito en nuestra hoja de medidas se procede a tomar las medidas de interés sobre el usuario.

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

- Altura del plato tibial al piso
- Altura del ápex del maleolo interno y externo al piso
- Medida M-L nivel de rodilla, maleolos, cabezas metatarsales de I a V.
- Circunferencia de las cabezas metatarsales.
- Circunferencia de la garganta del pie

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

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

5.1.2.2 Elaboración del molde negativo.

La toma de molde se realizó en dos fases.

Fase I

Se ubica a la usuaria en sedestación, la rodilla a 90° de flexión y con un alza de 5 cm en el talón para compensar la discrepancia, el pie se encuentra en equino.

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

Fase II

Se ubica a la usuaria en decúbito supino y se continua el vendaje de distal a proximal hasta llegar al trocánter mayor, ingle, ligeramente por debajo de la espina iliaca antero superior y se libera el glúteo.

Posteriormente antes de que fragüe el yeso se corrigen las deformidades que lo permitan que al caso solo la flexión de rodilla se logro reducir de 20° a 10°, mientras que el valgo de rodilla no es reducible manualmente, cuando las vendas de yeso han fraguado se procede a marcar unas líneas de referencia para el corte, después se corta y se retira cuidadosamente el molde negativo.

5.1.3 Vaciado de molde negativo y modificación de molde positivo.

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

La alineación que deberá tener será:

	VISTA FRONTAL	**VISTA POSTERIOR**	**VISTA SAGITAL**
MUSLO	50% lateral 50% medial	50% lateral 50% medial	50% anterior 50% posterior a nivel del trocánter mayor
RODILLA	Centro de la rótula	Centro de la fosa poplítea	60% anterior 40% Posterior
TOBILLO - PIE	I –II Dedo del pie	Centro del calcáneo	Ligeramente por delante del maleolo externo

Materiales:

- Cuchilla para cartón
- 1 venda de yeso de 6 pulgadas para sellar el molde
- Jabón en polvo
- 1 tubo galvanizado de ½ pulgada correspondiente al tamaño del molde.
- 20 lbs de yeso calcinado
- Cubeta con la cantidad necesaria de agua para la preparación del yeso.
- Escofina media caña
- Escofina redonda
- Alza de 5 cm
- 5 lbs yeso calcinado
- Colorante en polvo
- Cedazo grueso y fino

5.1.3.1 Procedimiento:

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

2. Se llena con agua el molde para determinar la cantidad necesaria a usar para preparar la mezcla, con el fin de evitar desperdicios de material.

3. Se diluye el agua con jabón y se echa dentro del molde, y después se saca.

4. Se preparara la mezcla. Al agua calculada en la cubeta se le agrega poco a poco el yeso calcinado revolviendo constantemente con la mano hasta que la consistencia de la mezcla esté lista para ser vertida dentro del molde negativo.

5. Una vez vertido el yeso, se ubica el tubo galvanizado lo más centrado posible y se deja reposar unos minutos hasta fraguar la mezcla.

6. Cuando haya fraguado la mezcla se coloca el molde en una de las prensas de trabajo y con la cuchilla para cartón se retiran las vendas de yeso.

7. Antes de trabajar el molde, se remarcan los puntos de interés que se marcaron en la toma de molde negativo con el lápiz indeleble.

8. Se quitan todas las irregularidades en el molde positivo.

9. Después se verifican las medidas nuevamente y se procede a colocar yeso sobre prominencias óseas o zonas que se tengan que liberar, como los maleolos y cabezas metatarsianas.

10. Se elabora la caja posterior con venda de yeso. Para lo cual se marca la ubicación de la línea interarticular y se prolonga hacia posterior. De esta línea se desplaza 7 centímetros en dirección craneal y 7 centímetros en dirección caudal. (Esto dependerá de la longitud de la extremidad de cada usuario).

11. Se elabora la caja anterior colocando yeso en la parte anterior del segmento de pierna, siguiendo los contornos de este, dicha caja puede llegar hasta cubrir todo el pie o inclusive puede no llevarla, el técnico definirá esto durante la construcción

12. Se procede a la alineación de banco del molde positivo:

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

5.1.4 Alineación de banco del molde positivo.

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

Se identifica el punto de compromiso de la articulación mecánica que se encuentra de 2 a 2.5 cm hacia craneal con respecto a la anatómica y 60 % anterior 40% posterior.

13. Se pule toda la superficie del molde positivo, y se marca con lápiz indeleble el diseño seleccionado. Se colocan clavos en el punto de compromiso de las articulaciones mecánicas.

5.1.5 Termoconformado.

Materiales:

- 100 x 58 cm de PP 6 mm
- 1 media de nylon
- Talco
- Tijera
- Guantes
- Papel transfer
- Silicón

5.1.5.1 Procedimiento:

- Se prepara el molde para el termoconformado. Antes se debe verificar que el sistema de succión esté funcionando correctamente.
- Para cortar el plástico, se mide la garganta del tobillo, el largo de todo el miembro inferior y la parte más gruesa del muslo.
- Se corta con la caladora, se limpia, y se introduce la lámina al horno precalentado a 180° C durante 20 minutos aproximadamente.
- Tan pronto la lámina de polipropileno haya alcanzado la temperatura de fusión, se retira del horno, se rocía silicón spray sobre el papel transfer, el cual se coloca sobre el polipropileno, dando un suave masaje para que se adhiera al plástico el diseño del papel.
- Se retira el plástico del horno para colocarlo sobre el molde positivo, se cierra la costura en la cara anterior del molde. Se enciende el sistema de vacío y se corta el sobrante de plástico.
- La succión se retira una vez el termoplástico se ha enfriado.

5.1.6 Conformación de barras de aluminio

Herramientas:

- Par de Grifas

Equipo:

- Alineador

5.1.6.1 Procedimiento:

Se pone el alineador en la prensa.

Se coloca el molde termoconformado (aún sin cortar) en el alineador, con el fin de verificar la ubicación de la articulación mecánica de rodilla.

Posteriormente se determina por donde van a pasar la barra medial y lateral. Las barras se van conformando con la ayuda de las grifas, éstas deben tener la forma anatómica de la extremidad y deben ir lo más congruente posible al contorno del plástico.

Al ir conformando las barras se irá determinando el largo requerido para cortarlas. Una vez conformadas las barras de aluminio, se procede a perforarlas con una broca de 3.5 mm, dos agujeros en cada barra, con el fin de establecer los puntos de fijación en los segmentos de polipropileno.

5.1.7 Corte, acabado y verificación del paralelismo de la articulación de rodilla.

Herramientas y Maquinaria:

- Sierra oscilante eléctrica.
- Conos de lija de la máquina fresadora.
- Grifas.
- Nivel de escuadra o pie de rey.

5.1.7.1 Procedimiento.

El corte del plástico se establece de acuerdo al diseño que se ha seleccionado transfiriendo las marcas del lápiz indeleble del molde positivo al plástico.
Tan pronto como el plástico ha sido cortado y retirado del molde positivo, se pule con la ayuda de los conos de lija de la máquina fresadora.

5.1.8 Verificación del Paralelismo.

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

desgaste prematuro de sus cabezas articulares, además de provocar presiones sobre la pierna del usuario.

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

5.1.9 Elaboración del alza.

El alza se elabora con suela de hule que se va conformando con calor de acuerdo a la forma del talón, hasta tener la altura deseada, se debe pulir el sobrante de manera que quede lo más estético posible, es importante tomar en cuenta el alza efectiva para determinar con exactitud cuanto será lo que se va a compensar.

En este caso se ha determinado compensar 4 cms en el KAFO y 1 cm en una alza removible para que la usuaria tenga la posibilidad de usarla cuando use zapatos deportivos tipo tenis que no tengan alza incorporada, es decir, que sean planos.

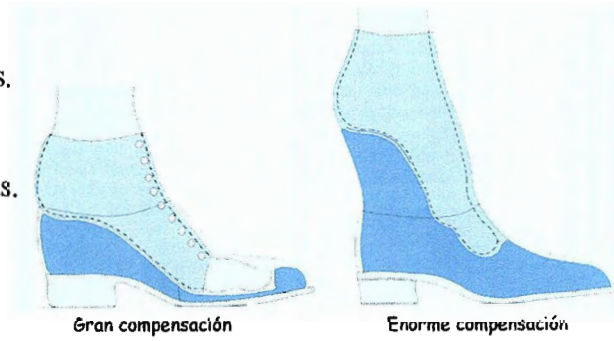
Para estudiar las diferentes compensaciones del acortamiento se puede utilizar la clasificación de Rabl-Nyga:

Hasta 2.5 cm:
- Pequeñas compensaciones de dismetrías.

2.6 cm – 5 cm:
- Compensaciones medias de dismetrías.

5.1 cm – 13 cm:
- Grandes compensaciones de dismetrías.

13.1 cm o más:
- Enormes compensaciones de dismetrías.



5.1.10 Prueba.

Se coloca la ortesis sobre la pierna del usuario y la fijamos por medio de cinta adhesiva y colocamos dentro del zapato derecho de la usuaria un alza de 1 cm elaborado en suela espuma, ya que la usuaria presenta una discrepancia, la cual es compensada externamente al aparato.

En la prueba se inspecciona:

- Altura del aparato.
- La exactitud de los contornos del aparato.
- El largo del aparato.
- El espacio a nivel de los maléolos.
- Los puntos de presión.
- La altura de la articulación mecánica de la rodilla.
- En ningún punto debe existir contacto directo de la piel del usuario con el metal.

- Se verifica que se guarde equilibrio en la deambulación con la ortesis.
- Se debe comprobar que la adaptación, funcionalidad y confortabilidad del usuario es la adecuada.
- Se pide al usuario caminar con el aparato.
- Se observa el alineamiento del aparato.
- Después de 15 ó 20 minutos, se retira la ortesis y se examina la piel del usuario para detectar las posibles zonas de presión.
- Se realizan los cambios respectivos, que en este caso solo fueron el corte de la longitud del pie y corte de la caja posterior en el segmento de pierna, para facilitar la entrada y salida del pie en el aparato.

5.1.11 Elaboración de la talabartería.

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

- Fajas de sujeción de webbing y velcro:

Estas fajas se colocarán a nivel proximal y distal del muslo. Cada una de las fajas, deberá llevar un protector para el contacto con la piel. Estas fajas se fijan a la ortesis por medio de pasadores y remaches.

Acabados finales y entrega.

Esta es una parte muy importante de todo el proceso de fabricación, ya que se debe verificar la calidad y el acabado con el que va cada uno de los componentes que conforma la ortesis.

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

Además de que la ortesis debe estar completamente limpia.

5.1.12 Entrega.

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

5.2 Recomendaciones de uso.

Para obtener el máximo aprovechamiento y satisfacción en el uso de la ortesis, el usuario debe de considerar los siguientes puntos:

- Limpieza frecuente.
- Mantener secos los componentes metálicos de la ortesis, no mojarlos y secarlos perfectamente después de limpiarlos.
- No acercar la ortesis a una fuente de calor, por peligro de deformar los componentes plásticos y el riesgo de inflamabilidad.
- Colocárselo como se lo indico el técnico.
- Al presentar algún imperfecto comunicárselo al técnico.
- No hacer modificaciones caseras a la ortesis.
- Tener un control periódico para revisión de ortesis.

5.3 Efectos secundarios.

5.3.1 Trastornos cutáneos:

- Eritema o úlceras por presión a causa de presiones excesivas en las zonas de apoyo.
- Erosiones de la piel si no se respetan las instrucciones de uso, o por hipersensibilidad cutánea al material.
- Dermatitis por contacto prolongado con el material de la ortesis.

- Lesiones cutáneas por aumento de sudoración.

5.3.2 Problemas por incorrecta adaptación:

- Dolor por excesiva presión.
- Incomodidad por la alteración dimensional entre ortesis y extremidad inferior.
- Alteraciones de la marcha.

5.3.3 Aumento de gasto energético, por peso adicional de la ortesis.

5.3.4 Rechazo psicológico del uso de la ortesis.

CAPITULO VI

ANALISIS DE COSTOS

6.1 Análisis de costos de elaboración de KAFO.

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

6.1.1 Descripción de los costos de la materia prima:

DESCRIPCIÓN MATERIA PRIMA	**UNIDAD DE MEDIDA**	**VALOR UNITARIO EN DÓLARES**	**CANTIDAD UTILIZADA**	**COSTOS EN DÓLARES**
Vendas de yeso de 6"	Unidad	$2.50	4 vendas	$ 10.00
Yeso calcinado	Bulto 50 lbs	$6.50	25 libras	$3.25
Lámina de polipropileno 6 mm	Lámina de 2m x 1m	$ 70.00	1/3 lámina	$23.33
Barras de aluminio	Par	$75.00	1 par	$75.00
Pelite perforado	Pie	$5.00	2 pies	$10.00
Papel Transfer	Pliego	$23.25	1/2 pliego	$11.62
Velcro (macho y hembra)	Yarda	$0.75	1 yarda	$0.75
Webbing 2" nylon	Yarda	$0.51	½ yarda	$0.25
Remache de cobre 4 mm	Unidad	$ 0.10	12 remaches	$1.20
Remache Rápido	Unidad	$0.009	4 unidades	$0.04
Hebilla plástica 2"	Unidad	$0.10	2 hebillas	$ 0.20
Niquelado barras	1 par	$25.00	1 par	$25.00
			TOTAL	**$ 160.64**

6.1.2 Descripción de los costos de producción:

DESCRIPCIÓN MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DÓLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS EN DÓLARES
Masking tape	Rollo	$2.15	½ rollo	$ 1.07
Cedazo metálico grueso	Yarda	$0.55	¼ yarda	$0.13
Cedazo metálico fino	Yarda	$ 1.10	½ yarda	$0.55
Talco simple	Libra	$0.35	½ libra	$0.17
Pintura mineral azul	Libra	$2.50	¼ libra	$0.63
Silicón	Bote	$5.00	1/4 bote	$1.25
Pliego de lija No. 320	Pliego	$0.60	½ Pliego	$ 0.30
Pliego de jija No. 100	Pliego	$0.84	½ Pliego	$0.42
Hoja de foami	Hoja	$0.15	2 hojas	$0.30
Hule espuma	Yarda	$9.37	¼ yarda	$2.34
Pegamento	Bote1/8 galón	$1.00	Bote	$1.00
Vaselina	Tarro	$2.29	¼ tarro	$0.57
			TOTAL	**$8.73**

6.2 Costos de mano de obra:

Salario del técnico: $500

Horas laboradas mensualmente: 160 horas

Costo por hora: $3.125

Horas efectivas para fabricar el aparato: 52 horas

Costo de mano de obra: 3.125 x 52 = $162.5

Costo total:

Costo directo = Materia prima $ 160.64

Costo de producción $ 8.73

Costo de mano de obra $162.50

$331.87

6.3 Costo total producción: $331.87 + 10% (costos indirectos en base a la Ortopedia Durán)

$331.87 + 33.18 = **$ 365.05**

CASO # 2 PROTESIS TRANSFEMORAL
OVO-LONGITUDINAL ENDOESQUELETICA

CAPITULO VII

HISTORIA CLINICA

EXAMEN FISICO

PLAN PROTESICO

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

7.1 Historia clínica.

7.1.1 Datos generales.

Nombre: Mónica Guadalupe Hernández Garay

Escolaridad: 6to grado

Domicilio: Cantón San Jacinto (Coatepeque)

Teléfono : 24 054182

Género: Femenino

Ocupación: Estudiante

Estilo de vida: Media actividad

Edad: 13 años

Peso: 86 lbs.

Talla : 1.58 mts.

Fecha de nacimiento: 11 de septiembre de 1973

Nacionalidad: Salvadoreña

Estado Civil: Soltera

Núcleo familiar: Compuesto por su madre y ella.

Tipo de terreno: irregular-inclinado

7.1.2 Anamnesis.

Paciente femenino producto de primer embarazo a término, sin complicaciones al nacer, inicio de marcha a los 12 meses de vida; el día 11 de agosto del 2001 a la edad de 8 años sufre accidente, paciente refiere " iba a la casa de mi abuela en compañía de mi mamá y mi hermana cuando se desprendió un muro y cayo sobre nosotras", se presume que a causa de las lluvias el terreno estaba inestable y combinado con una replica de temblor; es trasladada al Hospital Juan de Dios de la ciudad de Santa Ana de donde es referida al H.N.N.B.B. por falta de equipo médico para su atención ya que presentaba múltiples traumatismos en todo el cuerpo, dura 8 días inconciente, al estabilizarse se le practica amputación transfemoral de extremidad inferior derecha, posteriormente se le coloca bitutor externo en extremidad inferior izquierda por un periodo de 6 meses a causa fractura de fémur, después de haberle dado el alta sigue en control durante 6 meses.

7.1.3 Antecedentes familiares.

No contributorio.

7.1.4 Antecedentes de rehabilitación.

Recibió terapia física durante 3 años a partir del 2002, a los 2 años de terapia recibe su primera prótesis (endoesqueletica, cuenca cuadrilateral, rodilla monocentrica, pie SACH) fabricada en la Universidad Don Bosco la cual usa por un periodo de 6 meses, posteriormente se le realiza un cambio de cuenca por falta de adaptación entre cuenca y muñón (cuenca muy pequeña), después dura aproximadamente un periodo de 1 año usándola , hasta que se le elabora la que actualmente tiene con las mismas características antes descritas, la cual no usa desde hace 4 meses por falta de adaptación de la cuenca (cuenca muy pequeña).

7.2 Examen Físico.

7.2.1 Inspección.

- Paciente presenta rasgos y simetría facial normal.
- Conciente de tiempo y espacio.
- Muñón con ligera flexión y abducción.
- Desplazamiento en tres puntos con ayuda de muletas.
- Buen equilibrio en sedestación y posición de pie.

7.2.2 Inspección del muñón.

- Nivel de amputación: medio-proximal.
- Técnica de amputación: mioplastía.
- Tipo de cicatriz: transversal, en buenas condiciones
- Longitud de muñón: 20 cm total, 17.5 cm óseo.
- Circulación del muñón: buena circulación.
- Condición ósea del muñón: buena, bordes óseos redondeados, sin complicaciones.
- Consistencia de los tejidos: muñón normal.
- Forma del muñón: cilíndrico.
- Condición de la piel: coloración normal , muñón en buenas condiciones cutáneas.

7.2.3 Palpación.

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

7.2.4 Percusión.

- Sensibilidad: Conservada.
- Neuromas: No

7.2.5 Evaluación muscular y articular.

MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO (MIEMBRO SANO)			
ART.	MOVIMIENTO	GRADOS ART.	FUERZA MUSCULAR
CADERA	FLEXION	120°	4
	EXTENSION	5° activo, 12° pasivo	3-
	ABDUCCION	45°	4
	ADDUCCION	20°	4
RODILLA	FLEXION	130°	5
	EXTENSION	180°	5
TOBILLO	FLEXION PLANTAR	45°	5
	FLEXION DORSAL.	18°	5

MIEMBRO INFERIOR DERECHO (MIEMBRO AMPUTADO)			
ART.	MOVIMIENTO	GRADOS ART.	FUERZA MUSCULAR
CADERA	FLEXION	120°	5
	EXTENSION	5° activo, 10° pasivo	3-
	ABDUCCION	45°	5
	ADDUCCION	20°	4

7.2.6 Diagnóstico.

Amputación traumática transfemoral derecha.

7.2.7 Plan protésico:

Prótesis endoesquelética, cuenca ovo-longitudinal flexible con marco rígido, válvula de succión, rodilla monocéntrica de fricción constante, pie SACH, espuma cosmética.

7.2. 8 Objetivos de tratamiento:

- Capacidad de bipedestación.
- Capacidad de apoyo dinámico durante la marcha o cualquier otro tipo de AVD.
- Buena suspensión de la prótesis.
- Reinstituir imagen corporal del miembro perdido.
- Cambiar el sistema de cuenca cuadrilateral a un sistema ovo-longitudinal.
    - Evitar el desplazamiento lateral del tronco al momento de apoyo medio.
    - Para evitar la descarga puntual sobre el isquion.
    - Mejorar propiocepción.
    - Mejorar comodidad por medio de la cuenca suave.

CAPITULO VIII

MARCO TEORICO

8.1 Marco teórico

8.2 Amputación transfemoral.

Se puede definir amputación como una resección o remoción completa y definitiva de una parte o totalidad de un miembro.

Según el mecanismo por el cual se produce la amputación puede clasificarse en dos grandes tipos que son:

- Amputación primaria o traumática. La cual se define como toda amputación producto de un agente traumático.

- Amputación secundaria o quirúrgica. Se define como una amputación programada o electiva, la cual se realiza a través de un acto quirúrgico.

Es preciso mencionar que toda amputación es de tipo irreversible, por ello es preciso determinar con una gran precisión el nivel óptimo de amputación para poder satisfacer las necesidades de la persona. Además debemos tomar en cuenta que ninguna prótesis puede reemplazar totalmente las funciones de un miembro, por ejemplo la percepción sensitiva.

La mayoría de técnicas de amputación empleadas en los adultos son útiles también para niños, pero en estos casos, los factores de crecimiento corporal general y de crecimiento del muñón son bastante significativos.

Los principios de amputación de los niños difieren de los del adulto en 3 aspectos importantes:

- La preservación de las unidades funcionales representadas por la epífisis deben asumir la prioridad principal en particular cuando esta afectada la epífisis femoral distal, ya que el 70% del crecimiento del fémur corre eventualmente a cargo de la epífisis femoral distal.

- El excelente potencial de curación del niño.

- El hipercrecimiento del muñón es el problema principal en las amputaciones del niño.

8.3 Causas de amputación.

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

8.3.1 Enfermedades vasculares.

La falta de circulación en un miembro constituye una indicación absoluta para amputación. La insuficiencia circulatoria secundaria a enfermedad vascular arteriosclerótica, constituye la causa más frecuente de amputación. Generalmente va asociada a diabetes mellitus, y puede llegar a la necrosis o gangrena en las extremidades con o sin infección agregada.

8.3.2 Infección.

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

8.3.3 Por enfermedad.

Neoplasias: Especialmente si son tumores malignos y primarios, se requiere de un tratamiento radical antes de que se propague por metástasis, si el dolor es intenso, si la

neoplasia se ha ulcerado, o por fractura patológica. Los tumores metastásicos secundarios son los que con mayor frecuencia afectan a las extremidades, sin embargo muy rara vez son tratados mediante amputación.

8.3.4 Por deformidades: Congénitas o adquiridas.

Los defectos parciales o totales de la extremidad pueden requerir intervención quirúrgica para hacer más funcional la extremidad afectada. En estos casos se debe tener en cuenta dos factores: el económico, pues la corrección quirúrgica de estas deformidades requieren varios actos operatorios posteriores a la primera amputación, y el psíquico, ya que el paciente requiere una estabilidad emocional para soportar dos, tres o más años de tratamiento. En caso de que no se cumplan estos dos factores no es aconsejable la amputación.

8.3.5 Traumáticas.

Accidentes de trabajo, tránsito, bélicos, etc. La amputación es un recurso para salvar la vida, en casos que haya pérdida completa del sistema neuromuscular, aplastamiento grave, compromiso vascular y deterioro marcado de la piel.

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

8.3.5.1 Dolor inmediatamente después de la amputación.

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

8.4 Sensación de miembro fantasma.

Es una sensación o sensibilidad en la parte del miembro que ha sido extirpado. Puede sentir picazón, hormigueo, calor, frío, dolor, calambres, contracciones, movimientos y cualquier otra sensación que se pueda imaginar. Casi todas las personas amputadas experimentan sensaciones fantasmas. Las sensaciones fantasmas no son un signo de locura. El cerebro "recuerda" las sensaciones cuando tenía el miembro y todavía reporta las sensaciones. Mientras estas sensaciones no sean desagradables, no debería de tener problemas.

8.5 Sensación de dolor fantasma.

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

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

8.6 Clasificación de amputaciones transfemorales.

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

8.7 Tratamiento

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

8.8 Biomecánica del alojamiento del muñón.

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

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

8.9 Condiciones a las que están sujetas las prótesis.

8.9.1 Condiciones Fisiológicas, son las de la situación general del usuario. Entre los datos que influyen para prescripción de la prótesis tenemos:

- Edad.
- Complicaciones anexas.
- Estado psíquico.
- Situación neuromusculoesquelética.

8.9.2 Condiciones fisio-patológicas. Describen la situación del muñón amputado:

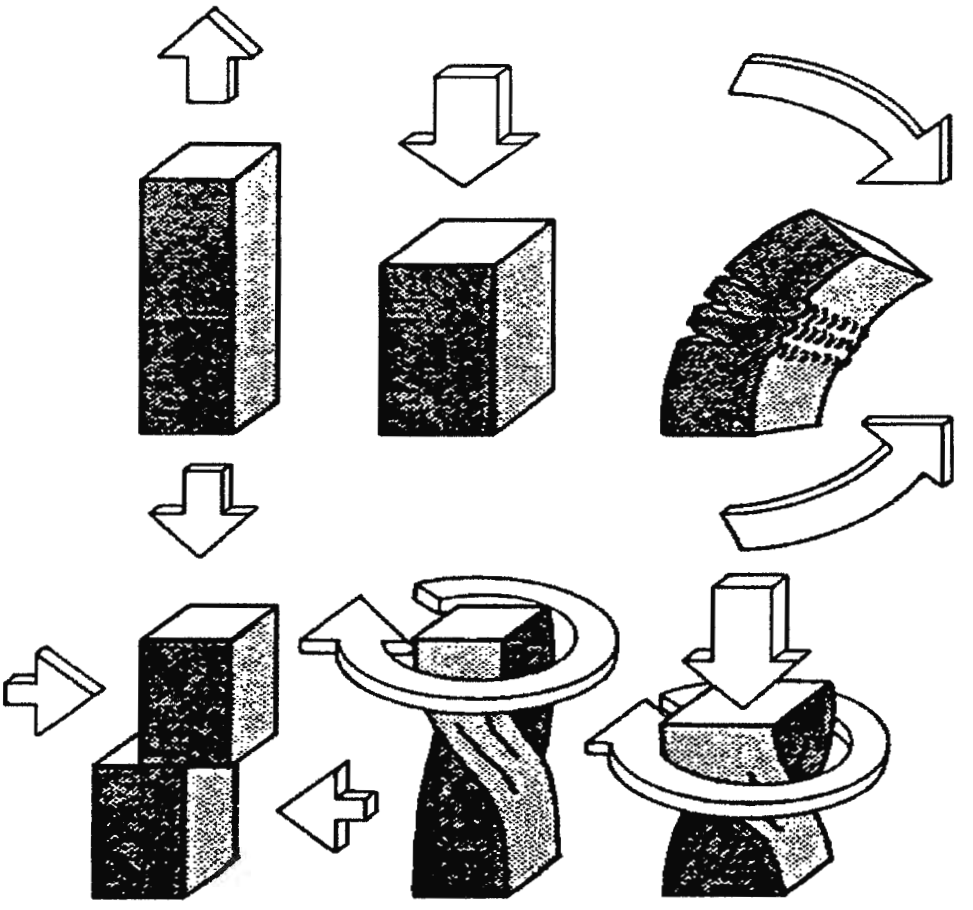
- Nivel de amputación.
- Muñón estable.
- Conservación del balance articular de las articulaciones proximales al muñón.
- Potencia muscular óptima de la musculatura que actúa sobre las articulaciones proximales al muñón.
- Buen estado de la piel.
- Ausencia de edema en el muñón.
- Cicatriz en buen estado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

8.9.3 Condiciones biomecánicas: es la relación entre las condiciones biológicas y fisiológicas que actúan en el cuerpo del usuario:

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

8.9.4 Condiciones mecánicas:

- Fuerza de presión (fase de apoyo medio).
- Fuerza de tracción (fase de balanceo).
- Fuerza de rotación (rotación de pelvis y rodilla durante la fase de apoyo; en especial en las articulaciones).
- Fuerza de flexión (fases de choque de talón, apoyo plantar y elevación del talón).
- Fuerza de torsión (a través del eje vertical).



CAPITULO IX

RESEÑA HISTORICA DE PROTESIS

DEFINICION DE PROTESIS

DESCRIPCION GENERAL DE LA PROTESIS

BIOMECANICA

Prótesis

9.1 Reseña histórica de prótesis.

Las prótesis se han usado desde tiempos remotos. En 1509 se construyó una famosa prótesis de mano para el caballero alemán Götz Von Berlichingen, llamado "Götz Mano de Hierro". En 1851 un protésico francés inventó un brazo artificial formado por una mano de madera anclada a un soporte de cuero que se fijaba firmemente al muñón. Los dedos estaban semiflexionados, el pulgar giraba sobre un eje y podía presionar con fuerza sobre la punta de los otros dedos gracias a una potente banda de goma; esta pinza del pulgar se accionaba gracias a un mecanismo oculto desde el hombro contralateral. El mismo inventor diseñó una pierna artificial que reproducía la marcha natural y alargaba el paso.

Antes de la I Guerra Mundial, la madera era el mejor material para fabricar miembros artificiales. Los dispositivos de piel con bandas metálicas se deformaban y producían resultados poco satisfactorios. La aparición del Duraluminio, una aleación de aluminio, y más tarde las fibras sintéticas, hicieron posible la fabricación de miembros artificiales ligeros y resistentes. Los polímeros sintéticos actuales proporcionan a las prótesis una cobertura similar a la piel natural.

La fabricación de prótesis se ha convertido en una ciencia en los últimos años como resultado del enorme número de amputaciones producidas en las guerras mundiales. Las prótesis para los miembros inferiores pueden presentar articulaciones en la rodilla o el tobillo para simular un paso natural. Las prótesis de recuperación de energía permiten incluso correr y practicar deportes al amputado transtibial con mínimas diferencias respecto al deportista no amputado.

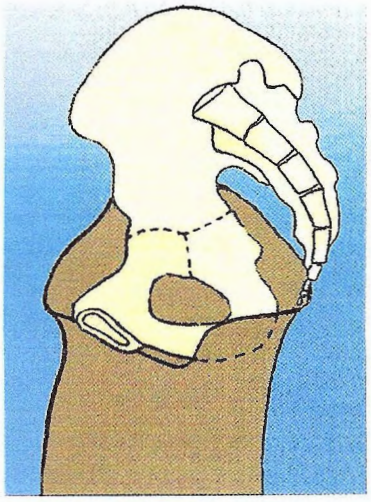
9.2 Definición.

Según la norma UNE 111-909-90/1, adoptada de la ISO 8549/1, una prótesis es un aparato externo utilizado para remplazar total o parcialmente un segmento de un miembro ausente o deficiente. Se incluye cualquier aparato que tenga una parte en el interior del cuerpo humano, por necesidades estructurales o funcionales.

En resumen, con el termino prótesis nos referimos al dispositivo que sustituye o compensa la perdida de un miembro, total o parcialmente, con independencia de la causa que haya motivado esta pérdida.

9.3 Descripción de la cuenca ovo-longitudinal (CAT-CAM).

El desarrollo del diseño de Contención del Isquion fue iniciada en América por el Narrow M/L Socket Technology de Iván Long. Una fase más avanzada de desarrollo fue la Tecnología CAT-CAM (Contured Adducted Trochanteric-Control Alignment Method) de Sabolich, Finnieston y otros. Hoy en día, este diseño de cuenca es conocido como contención del isquion o cuenca IC (isquion contenido). La característica principal de este tipo de cuenca, además de la determinación exacta del volumen, es que el borde medial de la cuenca contiene la parte posterior de la rama del isquion.



Incorporación del isquion

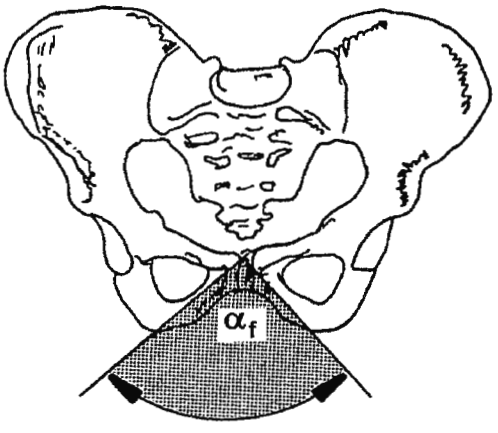
Incorporación del isquion.

La mayor dificultad en la incorporación del isquion reside en la forma del mismo así como de la dirección de la rama púbica.

Rama púbica.

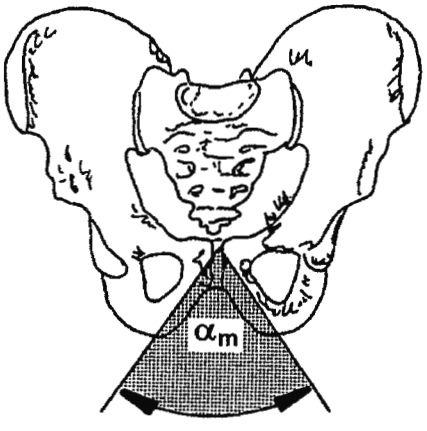
La apertura de la rama púbica cambia dependiendo del género del amputado. También entre individuo del mismo género, esta apertura como su altura cambian. Al momento de la toma de medida deberá evaluar este ángulo de la manera más precisa posible a fin de no tener problema ulterior. La dificultad consiste en que no existe una metodología exacta que nos permite medir este ángulo.

Pelvis femenina



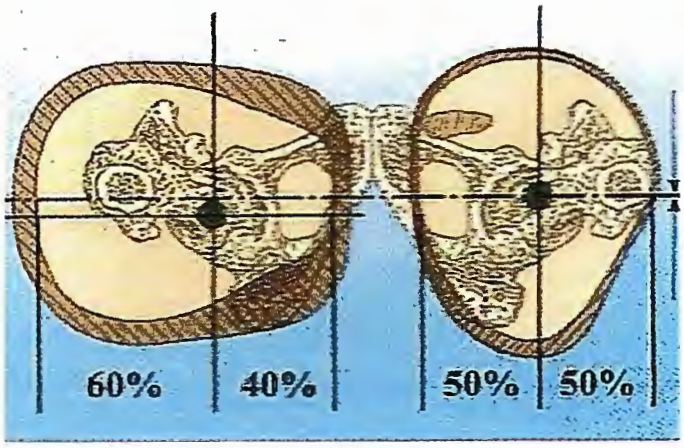
90°-100°

Pelvis masculina



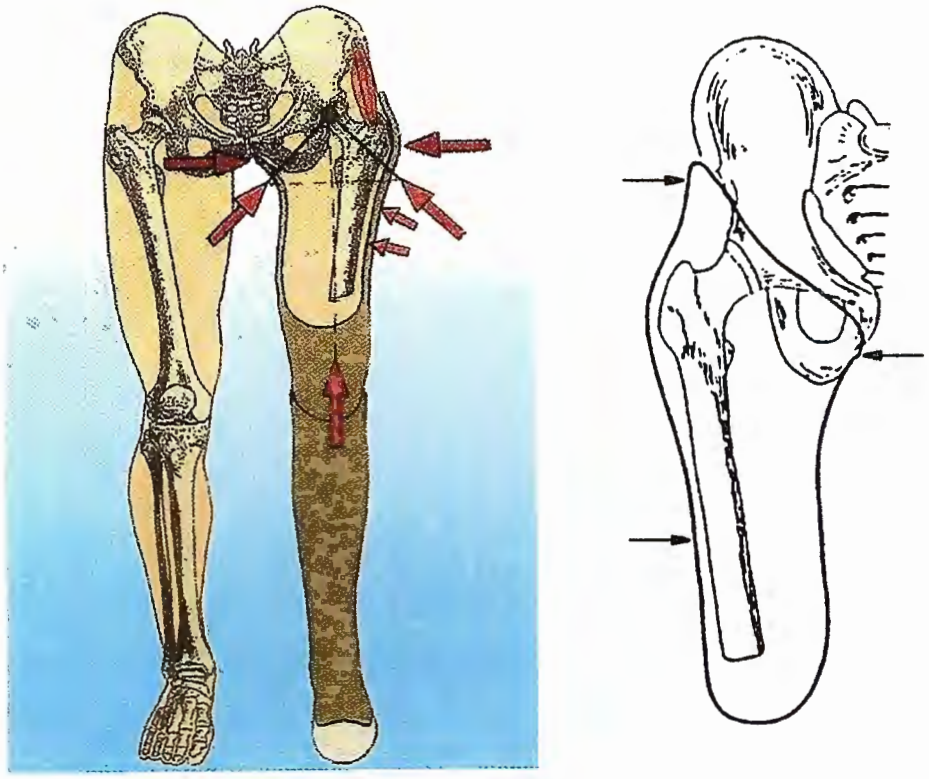
75°-80°

Diferente del diseño de la cuenca cuadrilateral con más anchura en la dimensión M-L, la mayor anchura de una cuenca ovo-longitudinal esta en el sentido A-P. Debido al menor apoyo pronunciado del isquion, el corte transversal proximal de una cuenca IC puede mantenerse más ancho y de esta manera reducir el riesgo de excesiva presión en la musculatura y mejorar la circulación sanguínea.



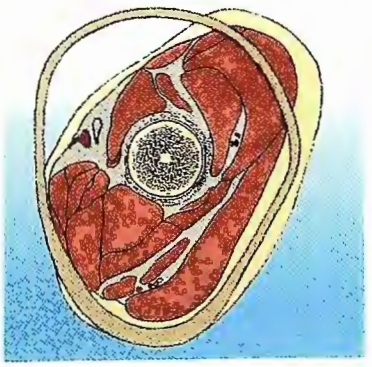
Diseño de cuenca cuadrilateral Diseño de cuenca ovo-longitudinal

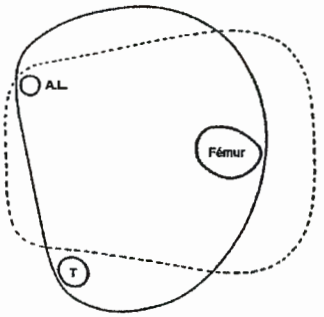
La contención lateral de la rama isquiática previene pseudoartrosis del isquion y por consiguiente se le conoce como "cerradura ósea o candado óseo"



Cerradura ósea o candado óseo

El borde anterior de la cuenca se conforma mejor al muñón y ejerce menos presión en el triángulo de Scarpa, esto reduce el desplazamiento muscular y también la restricción de circulación sanguínea en el muñón.



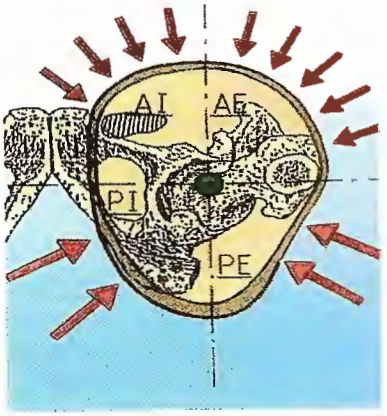


Comparación de forma de cuenca ovo-longitudinal y cuenca cuadrilateral

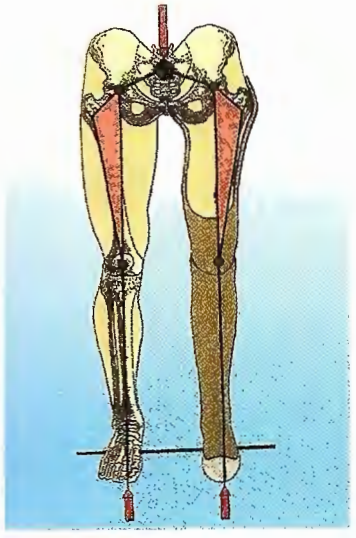
Suficiente apoyo del fémur contra la pared lateral de la cuenca es mantenido en la fase de balanceo de la pierna contralateral, sin que el borde próximo-lateral pierda contacto, lo que permite al amputado caminar con una base de sustentación más angosta y por consiguiente un patrón de marcha cosmeticamente mejorado.

La condición del muñón determina la magnitud de contención isquiática. Entre más fuerte es el muñón, menos pronunciada es la contención, por otro lado la contención isquiática tiene que ser más pronunciada para muñones que presentan una musculatura débil.

El mecanismo de transferencia de carga exacta entre el muñón y la cuenca no es claro. Los mecanismos de la hidrostática juegan un papel importante. El isquion conserva a pesar de todo una parte en la transmisión de carga. El soporte de peso se hace a través de toda la superficie del contacto del muñón, predominantemente en los tejidos blandos. Se cree que un soporte adicional del peso corporal se realiza por medio de la musculatura glútea y la pared dorsolateral del muñón, desde el trocánter hasta la región distal del fémur.

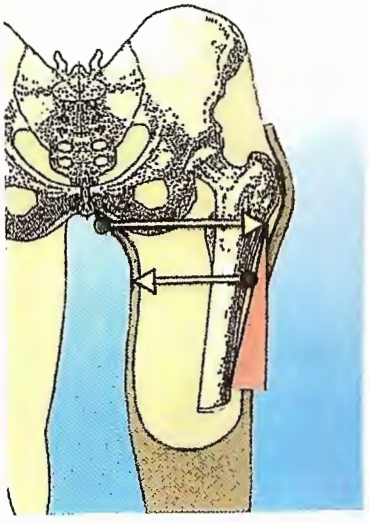


La alineación de una cuenca ovo-longitudinal debe hacerse en referencia a la pierna remanente.



Alineación de prótesis con cuenca ovo-longitudinal

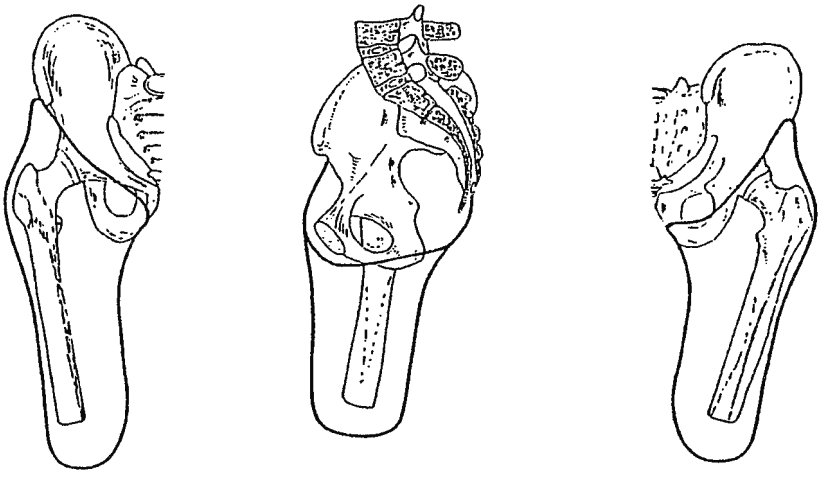
Una aducción exagerada de la cuenca puede empujar fuertemente la tuberosidad isquiática fuera de su contención o puede provocar una intolerable presión en este punto.



Aducción de cuenca ovo-longitudinal

9.4 Recorrido del corte estándar de la cuenca ovo-longitudinal.

Desde el tendón del aductor sube en dirección posterior a la incorporación del isquion en promedio de 15°-20° en el perineo. En el área dorsal el borde de la cuenca abarca el glúteo y asciende lateralmente por encima de la altura del trocánter (aproximadamente 12 cm arriba del nivel del perineo). Del borde lateral hacia anterior el borde recorrido es de tal manera que quede liberada la espina iliaca antero-superior.



Corte estándar de la cuenca ovo-longitudinal

9.5 Descripción de prótesis ovo-longitudinal

9.5.1 Cuenca.

La cuenca ovo-longitudinal esta diseñado con la idea de conseguir mayor estabilidad M-L. El material con el que esta elaborado puede ser de plástico rígido laminado o un material más flexible soportado por un marco rígido.

El sistema de suspensión en este tipo de cuenca es de tipo ventosa o succión. En este caso se realiza un orificio en la parte distal (antero-medial), de la cuenca y se coloca una ventosa que permite, mediante una válvula, extraer el aire residual una vez introducido el muñón en

su interior. Esta válvula permite la salida del aire cuando se pulsa con energía al botón central de su mecanismo.

Este tipo de suspensión permite libertad de movimientos y acostumbra al usuario a que utilice la musculatura del muñón para mantener la prótesis en su sitio durante la marcha.

Generalmente esta indicado en usuarios con un muñón estable, ya que esta contraindicado cuando existen problemas de circulación en el muñón, o cambios de volumen. La piel esta en contacto directo con la cuenca, por lo que los movimientos del muñón son transmitidos a la prótesis sin perdidas o amortiguaciones del movimiento.

Como inconvenientes de este tipo de suspensión se encuentra la dificultad para mantener la fijación cuando se esta sentado o en otras posiciones, los problemas de transpiración de la piel y las lesiones cutáneas por rozaduras.

9.5.2 Segmento de muslo.

Sirve como conexión entre la cuenca y los elementos restantes de la prótesis. Esta constituido por una serie de elementos prefabricados que deben de ser compatibles entre si. En esta pieza es donde se realiza el proceso de alineación.

9.5.3 Rodilla protésica.

Hay una gran variedad de mecanismos articulares de rodilla protésica. Pero todas las rodillas deben proporcionar los siguientes requisitos:

- Ofrecer estabilidad en la fase de apoyo, evitando la flexión durante la carga.

- Proporcionar una flexión similar a la fisiológica durante la fase de oscilación, y que permita adaptarse a diferentes cambios de velocidad o cadencia de marcha.

El primer requisito se puede conseguir mediante modificaciones en la alineación de la prótesis, añadiendo diferentes sistemas de frenado durante el apoyo (mecánicos, hidráulicos, etc.), sistemas de bloqueo manual voluntario o con articulaciones policéntricas.

El segundo requisito se consigue añadiendo un dispositivo a la rodilla protésica que se conoce con el nombre de "mecanismo de control de oscilación". Puede ser de varios tipos: mecánicos, hidráulicos, neumáticos o incluso controlados mediante un microprocesador. La función de los mismos es simular la función fisiológica del cuadriceps, evitando una flexión excesiva de rodilla, y simular la acción de los músculos isquiotibiales evitando el impacto final en extensión.

9.5.4 Segmento de pierna.

Sirve como conexión entre la rodilla protésica y el pie protésico, tiene características similares al segmento de muslo.

9.5.5 Segmento distal.

Mecanismo protésico articular de tobillo-pie, es el componente más distal de la prótesis y establece contacto con el suelo. Su elaboración es prefabricada, debiendo elegir entre varias opciones: tipo de mecanismo articular, talla y tamaño, características de dureza, densidad del material de amortiguación, etc.

El sistema de tobillo-pie utilizado en las prótesis transfemorales se diferencia de los transtibiales por que el miembro artificial es una palanca más larga y los pequeños errores de alineación (angular o lineal) repercuten con un efecto de mayor magnitud a nivel de la cadera. Los objetivos funcionales de este sistema son:

- Servir para contrarrestar la ausencia de articulaciones normales de pie y tobillo.

- Amortiguar el impacto del pie contra el suelo durante la marcha evitando que las cargas transmitidas sobre el muñón sean excesivas.
- Actuar como base de soporte estable para el apoyo del peso corporal sobre el miembro artificial.
- Contrarrestar parcialmente la ausencia de la musculatura.
- Ofrecer cierta compensación estética.

9.6 Funcionamiento de la prótesis.

Cuanto mejor sea el diseño de conjunto de la prótesis y de cada uno de sus elementos constituyentes, se logrará mejor la finalidad terapéutica y serán mejores las prestaciones funcionales de la misma. En términos generales, la adaptación cómoda de la cuenca, junto con la alineación de la prótesis, determina las presiones de contacto que se establecerán en la interfase muñón-prótesis, siendo ambos aspectos muy importantes para determinar el éxito o fracaso de la protetización. Dependiendo de la calidad de estos procedimientos variará el grado de comodidad, seguridad y estética en la marcha.

Para que la adaptación de la cuenca sea cómoda, las fuerzas que actúan en esta deben ser tolerables, de manera que no lesionen o erosionen los tejidos del muñón, particularmente la piel.

La alineación de la prótesis debe ser tal que mantenga las fuerzas y momentos que actúan sobre las articulaciones y/o los segmentos residuales del miembro inferior, dentro de unos márgenes tolerables. Una buena alineación debe conseguir evitar que:

- Las presiones de contacto muñón-prótesis sean excesivas.
- La actividad muscular sea excesiva.
- Se produzcan cambios importantes en el patrón de marcha.

Hay dos sistemas de fuerzas principales que actúan en la interfase muñón-prótesis:

- Las fuerzas de peso corporal, debidas a la acción de la gravedad
- Las fuerzas de anclaje, aplicadas por la cuenca sobre el muñón

Estas fuerzas experimentan cambios continuos durante el uso de la prótesis, según consideremos el apoyo estático, dinámico o la oscilación. Para que la cuenca soporte estas fuerzas se han buscado diferentes soluciones técnicas basadas en la combinación de dos principios biomecánicos:

- El principio del contacto total entre muñón y cuenca.
- La forma de la cuenca para conseguir la concentración y localización de estas cargas en toda la superficie del muñón. De esta manera se evita el apoyo distal sobre el muñón (que resulta doloroso) y se transfiere la carga desde la región proximal del mismo hasta el suelo.

9.7 Principio de contacto total.

En el caso de la prótesis ovo-longitudinales 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. Es evidente que para conseguir una buena capacidad de apoyo estático y dinámico la prótesis no debe colapsar, ni desprenderse o "desmembrarse" de su unión con el cuerpo. Lo ideal sería que la unión entre el muñón y la cuenca fuera muy sólida. Sin embargo, se produce cierta "pseudoartrosis" o "pistoneo" entre ambos durante la marcha y otras actividades de la vida diaria. Además, hay cierta tendencia a variar la relación angular espacial entre la prótesis y el miembro residual. Por ello es importante que logremos una buena estabilización de la prótesis respecto al muñón, en los tres planos del espacio.

9.7.1 Ventajas del contacto total.

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

9.8 Biomecánica de la cuenca ovo-longitudinal.

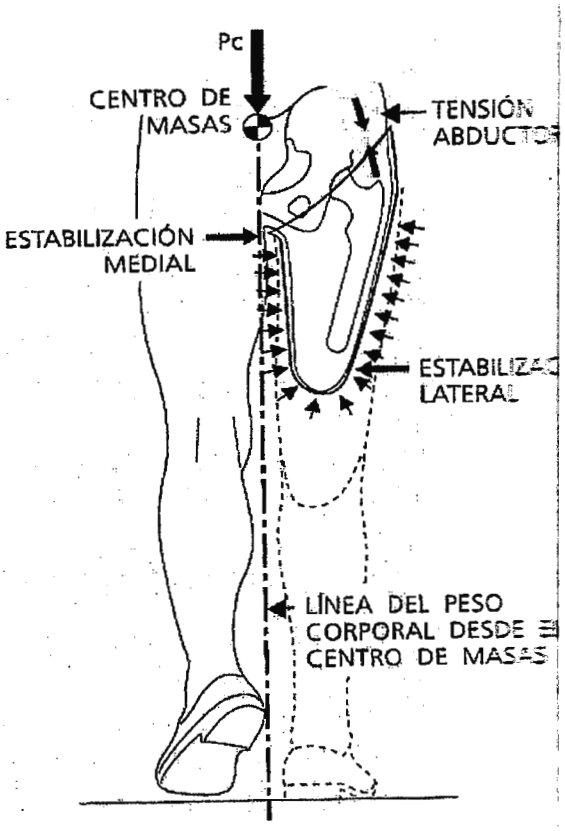
9.8.1 Mecanismo de estabilización de la prótesis ovo-longitudinal.

9.8.2 Plano frontal (estabilización medio-lateral).

Como su nombre indica la cuenca ovo-longitudinal o CAT-CAM se basa en la alineación mediante control en aducción y trocantereo. Además la cuenca al ser más estrecha en su diámetro medio-lateral, inmoviliza el fémur y evita que este se desplace lateralmente dentro de la cuenca. Por ello la estabilización de la pelvis y la cadera será mayor que con la cuenca cuadrilateral.

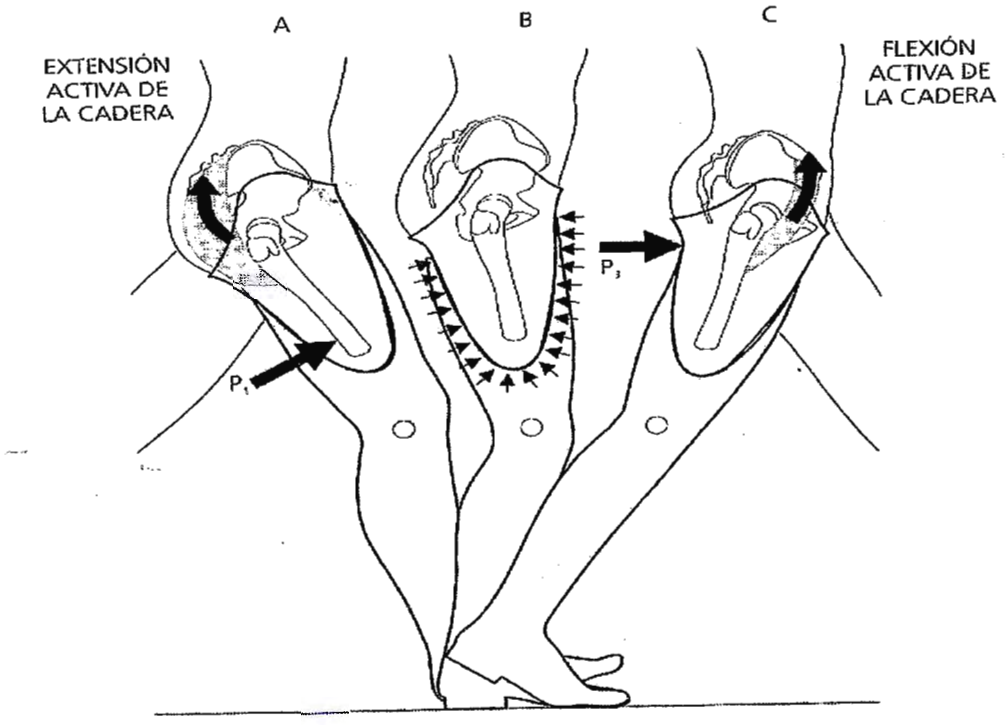
Por otro lado, al contener dentro de la cuenca el isquion, la rama isquiática, el trocánter mayor y la zona latero-distal del fémur, disminuye el desplazamiento lateral de la pelvis respecto al desplazamiento entre cuenca-prótesis.

Estabilización medio-lateral



9.8.3 Plano sagital (estabilización antero-posterior).

- 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.
- Durante la fase media de apoyo existe básicamente el mismo patrón de fuerzas que se acaban de explicar.
- En el momento de despegue de talón actúan los músculos flexores de cadera para lograr la flexión de la rodilla durante la fase de oscilación. En este momento, la prótesis contribuye al adelantamiento del miembro. Por tanto, el diseño de la pared posterior de la cuenca también debe ser el adecuado ajustándose a nivel distal por detrás para transmitir la fuerza P1 y a nivel proximal debe ajustarse englobando el isquion para transmitir la fuerza P3. Como en el siguiente grafico:



9.8.4 Plano transversal.

El especial diseño de la cuenca CAT-CAM, con forma ovoidea de mayor diámetro antero-posterior, justo con un "anclaje" de la cuenca en elementos óseos como el isquion, la rama isquiática y los bordes anterior y posterior del trocánter mayor, el tendón del aductor mayor y la manera de adaptarse a los canales de la pared anterior hace que se frenen los movimientos de rotación entre la cuenca y el muñón, lo cual explica la estabilización rotacional en el plano transversal de la prótesis con cuenca CAT-CAM.

9.9 Alineación de prótesis transfemoral cuenca ovo-longitudinal

9.9.1 Vista anterior:

- Cuenca: 50% medial y 50% lateral a nivel del anillo.
- Rodilla: Centro de la rodilla
- Pie: Centro del tobillo y mitad del segundo dedo

9.9.2 Vista lateral:

- Cuenca: 50% anterior y 50% posterior a nivel del anillo.
- Eje de rodilla protésica: De 0.5 cm.a 2 cm posterior a línea de referencia.
- Eje de rodilla protésica: De 2 a 2.5 cm arriba del eje de la pierna contralateral.
- Pie: 1 cm. anterior al tercio posterior

9.9.3 Vista posterior:

- Cuenca: 50% medial y 50% lateral a nivel del anillo.
- Rodilla: Centro de la rodilla protésica.
- Pie: Centro del talón.

9.10 Líneas de corte de la cuenca.

Los cortes se hacen teniendo como referencia la pared medial:

- Pared medial: de 1 a 1.5 cm abajo del perine.
- Pared anterior: 6 cm. arriba.
- Pared lateral: 10 cm. arriba.
- Pared posterior 3 cm. arriba.

9.11 Análisis de construcción de la cuenca.

Error de Cuenca	Posibles Causas
El isquion se asienta en el borde de la prótesis	a) La distancia m-l entre el hueso o la parte suave es demasiado pequeña.
	b) La profundidad de la cuenca es muy baja.
	c) En general es muy estrecha.
Engrosamiento del borde medial	a) La válvula en posición equivocada.
	b) Distancia m-l demasiado estrecha.
Presión en el borde lateral de muñón	a) La cuenca no es lo suficientemente profunda.
	b) La distancia m-l, I-T e I-G es demasiado grande.
Caída lateral al caminar	a) Distancia I-G y I-T demasiado grande.
	b) Distancia a-p demasiado grande en particular en el área trasera.
Rotación interna de la prótesis en la fase de empuje	a) El aductor mayor tiene demasiada compresión.
	b) Asiento del tuber en el borde.
	c) Distancia m-l demasiada pequeña.
	d) Posición del trocánter demasiado trasera.

Explicación:

I = Isquion

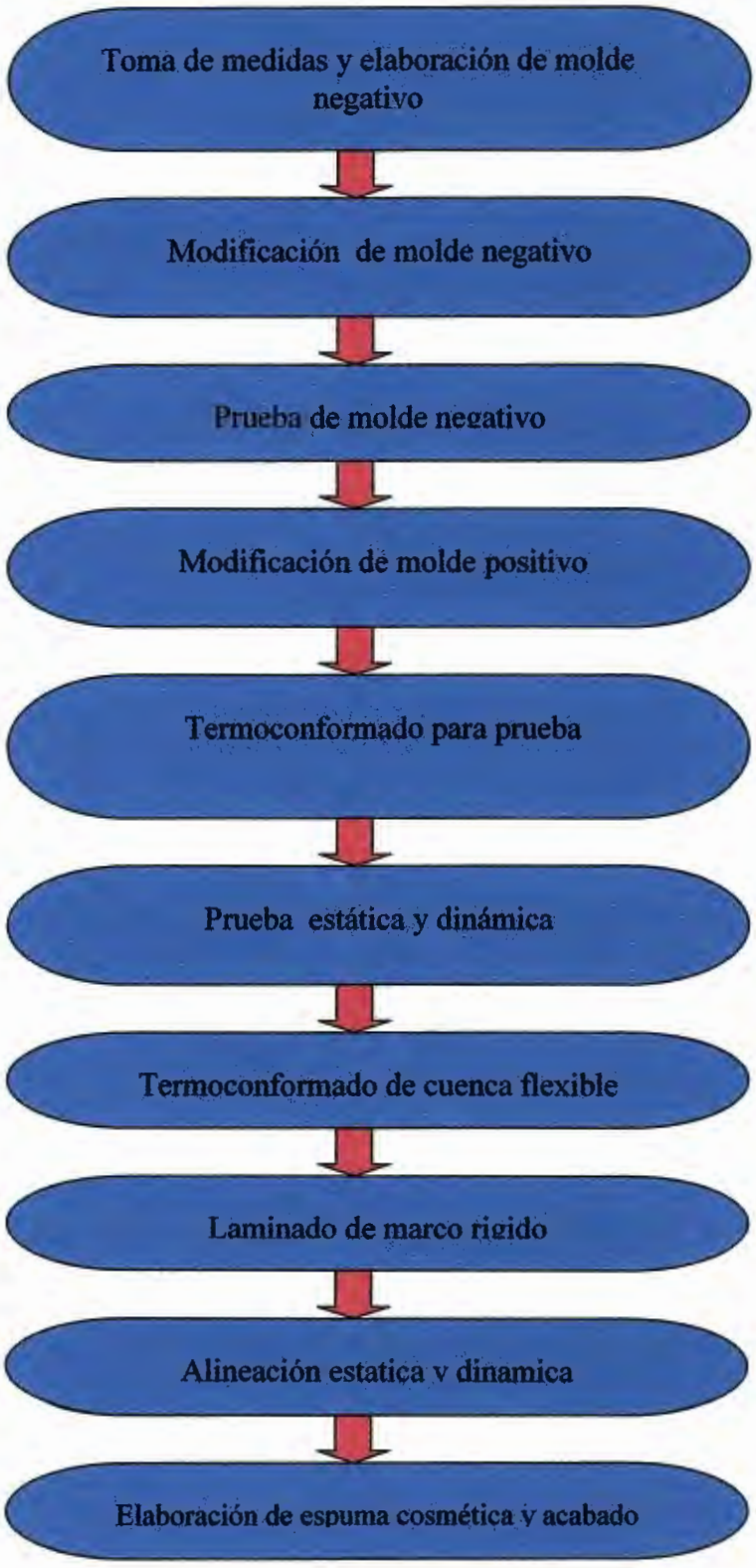
T = Trocánter

G = Glúteo

CAPITULO X

ELABORACION DE PROTESIS

10.1 Proceso de elaboración de prótesis.



10.2 Toma de medidas y elaboración de molde negativo.

Materiales.

- 4 Vendas de yeso de 6"
- Agua
- Media de nylon
- Vaselina

Herramientas

- Hoja de medidas
- Lápiz indeleble
- Tijera para yeso
- Sistema SIT-CAST
- Calibrador (pie de rey)
- Cinta métrica

10.3 Sistema SIT-CAST.

10.3.1 Introducción.

Para la calidad y comodidad de una prótesis, la cuenca individual tiene una importancia muy especial.

Las diferentes zonas de la cuenca deberán corresponder a las circunstancias anatómicas, reduciendo el contorno, según los aspectos funcionales para la compresión del muñón.

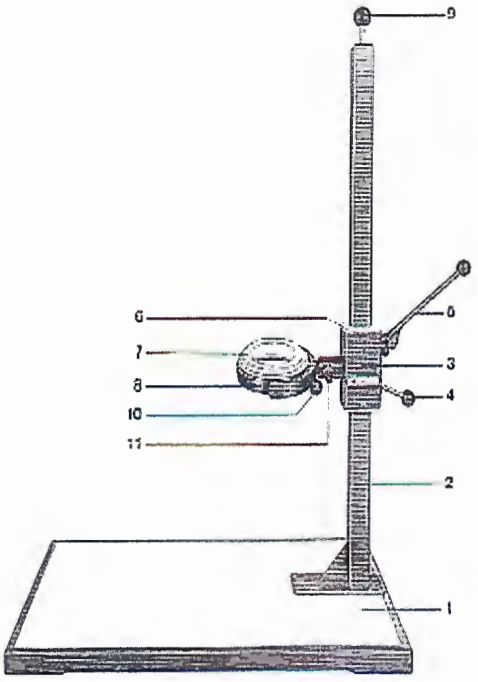
Con el empleo del aparato conformador para tomar el molde SIT-CAST se consigue una sistematización de tomar el molde transfemoral sin olvidar los criterios individuales.

En este aparato conseguimos una toma del molde negativo bajo carga, acción que es mucho más efectiva ya que en este momento tenemos un muñón que imitará las condiciones óptimas bajo carga en la prótesis.

10.3.2 Pedestal para la toma con el SIT-CAST.

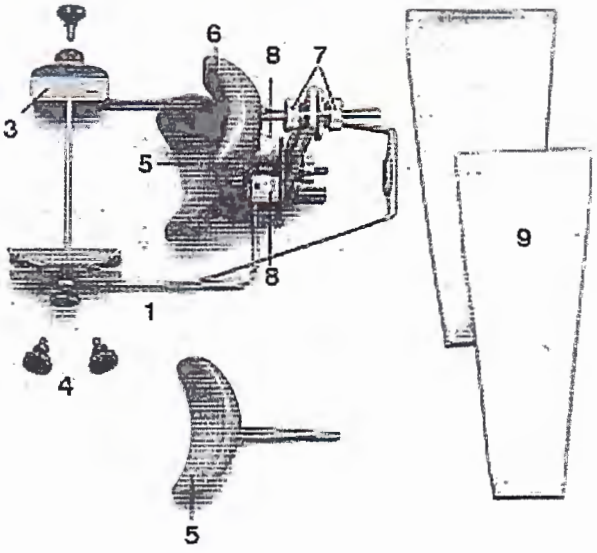
El pedestal para tomar el molde esta compuesto de las siguientes piezas funcionales:

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



10.3.3 Elementos del conformador para tomar el molde.

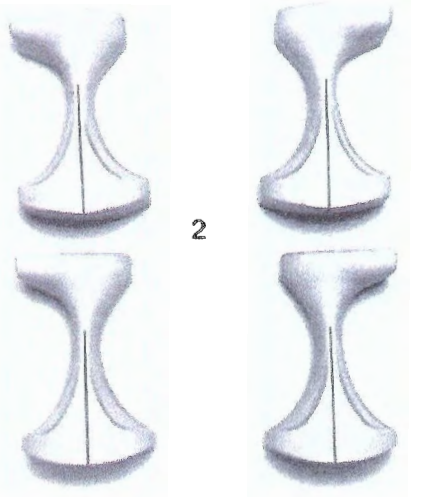
1. Marco SIT-CAST.
2. Piezas formadas SIT-CAST.
3. Receptor para piezas formadas.
4. Tornillos de fijación.
5. Bóvedas para el fémur.



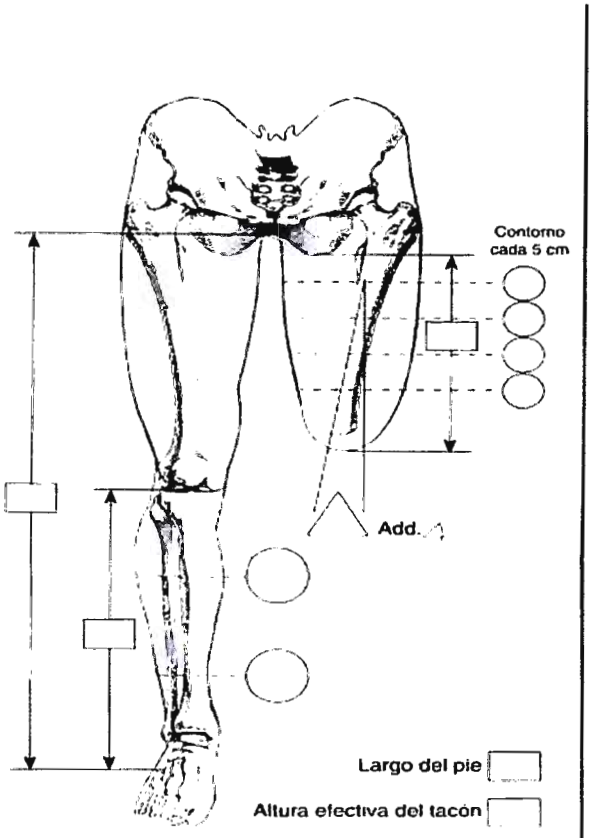
10.3.4 Conformadores o asientos SIT-CAST.

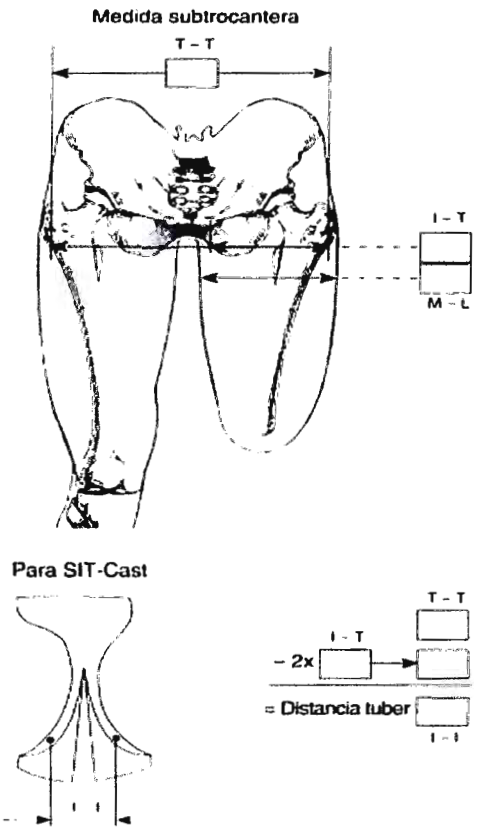
La elección del asiento ideal para una buena conformación de la cuenca:

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



10.3.5 Hoja de medidas.



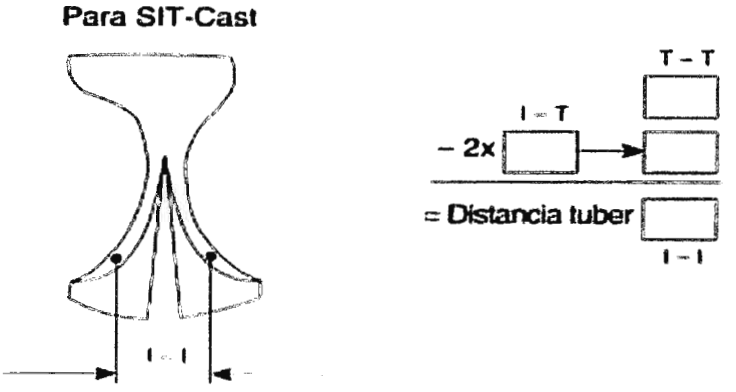


10.4 Procedimiento toma de medidas.

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

Se mide dorsalmente con el calibrador, la distancia desde la rama del isquion hasta debajo del ápex del trocánter, estas corresponden a las medidas I –T, y por medio de la siguiente formula se calcula la apertura del asiento seleccionado, cabe aclarar que la medida del asiento se selecciona mediante la circunferencia de la parte proximal del muñón.

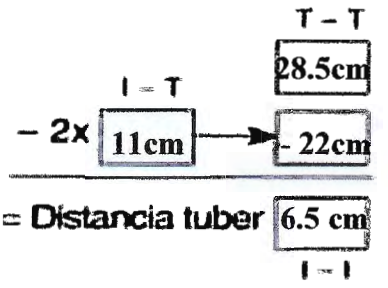
Fórmula:



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

Ejemplo:

I-T = 11cm
T-T = 28.5 cm



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

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

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

Después con un lápiz tinta se marca el área del contorno del fémur, así como el trocánter mayor de este para su posterior trabajo. Además se marcan las mediciones circunferenciales del contorno cada 5 cm.

Antes de proceder al vendaje es necesario contar con las lengüetas de yeso previamente recortadas y determinar la presión adecuada para la conformación lateral con el sistema neumático y la almohadilla lateral, para esto se realiza una prueba previa y se determina la presión adecuada, la cual determinará el muñón en una posición adecuada de aducción.
Además se coloca el látex sobre el aparato y se aplica vaselina o crema aislante.

Primero se humedece una lengüeta de 8 cm. y se coloca en dirección de dorsal hacia ventral en el extremo distal del muñón. Se procura moldear sin que queden arrugas. Después con otra lengüeta de 6 cm. se cubre de medial a lateral en el extremo distal del muñón. Posteriormente se procede a colocar otra lengüeta de 8 cm. que recorra de medial a lateral hasta cubrir la cresta ilíaca.

Para reforzar el borde proximal se coloca una triple lengüeta de 6 cm. en la zona del pubis, procediendo desde medial siguiendo la ingle hasta la cresta ilíaca.

Luego se procede a vendar el muñón desde la parte proximal con una venda de 6 cm. se realiza el vendaje desde la altura de la cresta ilíaca, haciéndolo de manera circular y descendente, trabajando de manera ágil.

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

Después con un tricot de stoquinette de 6 pulgadas, se cubre el molde, este debe ser el doble de largo que el muñón, esto facilitara la introducción del molde dentro el aparato. Finalmente se fija este con una venda de yeso.
Después se coloca al usuario dentro del aparato pidiéndole que se apoye en el bastón del pedestal.

Después se introduce el muñón en la funda de látex halándole en dirección caudal.
Se regula la altura exacta del aparato y se controla la horizontalidad de la pelvis. Después se conforma el negativo colocando la presión antes establecida en el aparato neumático. Se regula la presión de la cadera o se ejerce manualmente, dejando endurecer el molde bajo carga.

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

10.5 Modificación de molde negativo.

Según las medidas tomadas y las referencias previamente marcadas se procederá a modificar el molde, remarcando las líneas y realizando los recortes necesarios.

Se marca y controlan las medidas internas.
Se rellenan con yeso las partes ensanchadas dorsales y frontales realizando una modelación por encima del trocánter mayor. Al momento de la toma del molde negativo por la forma de la cuenca ovo-longitudinal los tejidos blandos se desplazan hacia anterior y posterior

haciendo unos canales los cuales se rellenan suavemente para la mejor distribución de las presiones sobre toda la superficie del muñón, mientras que el área que se encuentra arriba del trocánter se rellena para asegurarnos del contacto muñón-cuenca en esta zona y evitar salida de aire que nos provoque posteriormente un pistoneo indeseado.

Se moldea el contacto dorso-lateral y el borde proximal de la cuenca.
Finalmente se rellena la parte exterior del molde con yeso para reforzarlo y después se lija y se da un acabado para la prueba.

10.5.1 Prueba del molde negativo.

Primero se taladran unos agujeros en el contorno de la cuenca, los cuales servirán para chequear el contacto total de la cuenca.
También se taladra un agujero en el extremo distal del molde para poder introducir con una media el muñón en el molde.
Después se coloca el molde dentro del anillo de cardan del aparato y se regula la altura. Se introduce el muñón con una venda elástica de 10 cm. se le pide al usuario que realice una carga controlada y se vigila la posición recta de la cadera. En este paso se debe comprobar lo siguiente

- Anclaje de la parte medial del isquion (el isquion debe estar contenido dentro de la cuenca)
- Tensión en dirección medio-lateral.
- Borde de la cuenca.
- A través de los agujeros se controla el contacto y tensión de los tejidos blandos.

Después se toma en cuenta la posición de aducción del muñón y se comprueba la tensión mediante presión hacia el molde de yeso en dirección medial y lateral.

10.6 Vaciado de molde negativo y modificación de molde positivo.

- Se procede a colocar un tubo al molde, se sella y llena el molde negativo con yeso calcinado.
- Después de que el yeso calcinado ha fraguado se retiran las vendas de yeso.
- Se remarcan las líneas
- Se verifican las medidas
- Se verifica la alineación
- Se pule molde positivo para prepararlo para termoconformado.

10.7 Termoconformado para prueba.

Se coloca el molde positivo en un sistema de succión colocando la cara lateral del positivo hacia abajo, con el objetivo que la costura quede ubicada en esta zona. Se verifica que no existan fugas de aire en el sistema de succión y que el horno se encuentre a una temperatura aproximada de 180°C.

Se toman las medidas circunferenciales distal, proximal y longitud del positivo. A cada una de estas medidas se le suman 2 cm. y son transferidas a una lámina de polipropileno de 6 mm que es cortada la sierra oscilante posteriormente. Se introduce la lámina de polipropileno al horno sobre un pliego de teflón y se espera a que alcance el punto de fusión. Se prepara el positivo cubriéndolo con una media de nylon y se esparce talco para evitar que esta se adhiera.

Cuando el polipropileno esta listo se retira del horno y se procede a su termoconformación sobre el positivo. Con una tijera se corta el exceso de material y se abre la válvula de succión.

Cuando el polipropileno ha alcanzado nuevamente su estado sólido, con un marcador se hace el diseño de la cuenca tipo ovo-longitudinal y se corta con una sierra eléctrica

oscilante. Luego se extrae la cuenca de prueba cuidadosamente (por si es necesario posteriormente reutilizar el positivo); se regularizan y pulen los bordes en la fresadora. Después se realizan los pasos para la prueba de la cuenca en yeso, con la diferencia que esta nos permite apreciar mejor las zonas o áreas de presión excesiva o de contacto inadecuado entre el muñón y la cuenca.

10.8 Elaboración de cuenca flexible.

Antes de plastificar la cuenca flexible se pule el positivo y se coloca la válvula de succión, rellenándola con yeso para evitar que el plástico se meta en ella, esta se ubicará medio-distal en el molde positivo.

Para la obtención de la cuenca flexible en este caso se hizo de polietileno, con termoconformado en gota, para tener la ventaja de no tener costuras sobre la cuenca flexible, utilizando un marco metálico como ayuda, sobre el cual se fija el polietileno y posteriormente se introduce al horno, cuando este alcanza el punto de fusión se procede a colocarlo sobre el molde positivo con un ligero movimiento circular hasta cubrir totalmente el molde con el polietileno y teniendo la precaución de no estirarlo demasiado, además se debe de cuidar la succión por medio del pedal incorporado a la base para termoconformado en gota, se deja con la succión funcionando hasta que el molde se enfría por completo.

10.9 Elaboración de marco rígido.

Cuando el plastificado en gota a enfriado, se procede a preparar el molde para laminarlo. Se coloca el molde en posición vertical sobre un sistema de succión.

- Se coloca un tricot tubular de algodón, para facilitar la salida de la cuenca flexible.
- Se coloca una bolsa de PVA.
- Se colocan 2 tricot tubulares de nyglass.
- Se coloca el refuerzo de fibra de vidrio sobre la base del anillo.
- Se colocan 2 tricot tubulares de nyglass.

- Entre estos se coloca el adaptador de unión de la cuenca, colocando la cuenca con 5 grados de flexión y 5 grados de aducción.
- Se coloca refuerzo de fibra de vidrio en la base del adaptador.
- Se coloca un tricot más de nyglass.
- Se coloca una bolsa de PVA.

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

Se prepara una mezcla de resina con su porción respectiva de catalizador o promotor. La cantidad de mezcla dependerá del tamaño del positivo. Luego se vierte la mezcla dentro de la segunda bolsa de PVA y se distribuye por todo el positivo en forma de masaje, esto con el objetivo de que las diferentes capas se impregnen de la mezcla y a su vez se evite la formación de burbujas de aire. Se espera que la resina fragüe por completo para retirar el positivo del sistema de succión. Se marca el diseño de la cuenca tipo ovo-longitudinal y se corta con la sierra eléctrica oscilante. Se retira del positivo y se regularizan y pulen los bordes.

10.10 Alineación de banco.

Se montan los componentes protésicos empezando de distal a proximal, montando el segmento de pierna al pie, la rodilla protésica al segmento de pierna y se controla que el eje mecánico de la rodilla esté ubicado 2 cm. arriba de la medida del eje anatómico de la pierna sana, se monta el segmento de muslo sobre la rodilla protésica y a su vez se coloca la cuenca sobre el segmento de muslo, se controla que la altura del piso al isquion concuerde con la que se registro en la hoja de medidas. Después se procede a colocar la prótesis dentro de una caja de alineación.

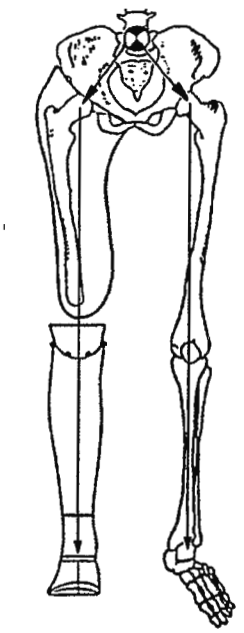
El eje de la articulación de rodilla estará detrás de la línea de carga aproximadamente 1.5 a 2 cm según la seguridad que se requiera, para ayudar al control de la rodilla e impedir el colapso de esta durante la fase de apoyo.

Se determina la altura del centro de la rodilla. Se determina la longitud correcta de la prótesis. Si la línea de peso cae muy por delante del eje de alineación, la rodilla estará más rígida y puede que el usuario necesite más esfuerzo para iniciar la flexión.

En el pie la línea de carga divide el pie 1 cm. anterior al tercio posterior del pie.

En la vista anterior la línea de plomada dividirá la cuenca en un 50% lateral y 50% medial (a nivel de la base del anillo), al igual en la rodilla; y la línea de plomada pasará entre el primer y segundo dedo del pie protésico.

En la vista posterior la línea de plomada dividirá la cuenca en un 50% lateral y 50% medial (a nivel del anillo) y en el pie pasará por la mitad del talón.



Alineación de banco prótesis ovo-longitudinal vista anterior.

10.11 Alineación estática.

Después de pedirle al usuario que se coloque la prótesis, se realiza el chequeo de altura de la prótesis, verificándolo a través del nivel pélvico, las crestas iliacas, los agujeros sacros y de ser necesarias alzas compensatorias y observar posibles desviaciones como varo, valgo, rotaciones, etc.

10.12 Alineación dinámica.

Luego la alineación dinámica se efectúa observando al usuario durante la marcha, en las vistas frontal, lateral y dorsal, sobre superficies planas, inclinadas, irregulares, etc. Las fases de la marcha resultan influenciadas por los siguientes parámetros de la construcción de la prótesis debido a la posición del pie protésico o segmento de muslo:

- Desplazamiento anterior del pie protésico.
- Desplazamiento posterior del pie protésico
- Desplazamiento medial del pie protésico
- Desplazamiento lateral del pie protésico.
- Flexión plantar.
- Extensión dorsal.
- Eversión.
- Inversión.
- Rotación interna del pie protésico.
- Rotación externa del pie protésico.

En este caso solo se desplazó posteriormente el pie protésico, para que la línea de carga pasara más anterior al eje de la articulación de rodilla para darle mayor seguridad en el momento de apoyo medio del lado de la prótesis.

Gracias a la versatilidad de los componentes endoesqueléticos empleados se pueden realizar los ajustes necesarios con gran facilidad.

10.13 Elaboración de la cosmesis.

Después de las correcciones realizadas en la prueba dinámica, se ensambla de nuevo el sistema endoesqueletal y se procede a dar forma a la espuma cosmética; usando como referencia las medidas que se han tomado anteriormente del miembro contralateral. Finalmente se colocara una media cosmética de un tono de acuerdo a la piel del usuario.

10.14 Acabado final y entrega.

Se realiza una última prueba dinámica con el usuario para verificar la similitud de la espuma cosmética y que la alineación no haya variado. Si es necesario se pueden hacer ajustes finales. Después se instruye al usuario en el uso, manejo y cuidado higiénico de la prótesis, también se le explica sobre algunas alteraciones que esta podría provocar en su piel y se le sugiere que los cambios que deban hacerse a la prótesis deberán ser realizados por el técnico protesista.

10.15 Recomendaciones de uso.

Para obtener el máximo aprovechamiento y satisfacción en el uso de la prótesis, entre otros se deberán de seguir los siguientes aspectos:

- Limpieza frecuente.
- Mantener secos los componentes metálicos de la prótesis.
- Revisar la piel del muñón diariamente.
- Realizar revisiones periódicas para conseguir las máximas prestaciones de la prótesis.
- En caso de cualquier falla acudir al técnico, no tratar de hacer reparaciones caseras.

10.16 Instrucciones de colocación.

- Retirar la prótesis por la noche para dormir.
- Retirar la válvula de succión por la noche y no colocar ropa sobre la cuenca para permitir que el aire circule por dentro de la misma.
- Utilizar en la medida que sea posible calzado con la altura de tacón con la que se alineo la prótesis.
- No exponer la prótesis a fuentes de calor elevado debido al riesgo de inflamabilidad de esta y por que los materiales empleados en su elaboración podrían perder sus propiedades y deformarse.

10.17 Efectos secundarios.

10.17.1 Problemas cutáneos.

- Lesiones cutáneas por fricción.
- Eritema o ulceras por presión.
- Dermatitis de contacto por irritación.
- Problemas alérgicos por contacto directo con los materiales de la prótesis.

10.17.2 Problemas derivados de una mala adaptación.

- Molestias por inadaptación los primeros días de uso.
- Desarrollo de hiperqueratosis.
- Incomodidad por la alteración dimensional entre prótesis-muñón.
- Trastornos en la marcha por inadecuación en el diseño, en la alineación o en la adaptación de la prótesis.

- Pellizcamientos con los bordes de la prótesis ante movimientos como sentarse o andar.

10.17.3 Rechazo psicológico de la prótesis, favorecido por los problemas de adaptación.

10.17.4 Edema distal del muñón si existen trastornos circulatorios o bien si la cuenca es demasiado ajustada proximalmente al muñón.

10.17.5 Atrofia muscular de muslo por no existir una actividad muscular adecuada.

10.17.6 Incongruencia muñón-cuenca, si existen cambios de volumen del muñón por aumento o disminución de peso.

10.17.7 Escoliosis compensatoria si existe asimetría de longitud.

10.17.8 Aumento de gasto energético.

CAPITULO XI

ANALISIS DE COSTOS DE PROTESIS

10.1 Análisis de costos prótesis.

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

10.2 Cálculo costos de materia prima.

Descripción materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad Utilizada	Costo en dólares
Vendas de Yeso de 6"	Unidad	$2.50	4	$ 10.00
Yeso calcinado	Bulto 50 lbs	$ 6.50	25 libras	$3.25
Polipropileno de 6 mm.	Lámina	$ 70.00	¼ lámina	$17.50
Stockinette 6"	Yarda	$1.00	3	$3.00
Pie protésico (SACH)	Unidad	$ 80.00	1	$80.00
Kit rodilla monocentrica, tubo modular y adaptador para pie.	Unidad	$800.00	1	$800.00
Termolyn Sureflex	Unidad	$32.50	1	$32.50
Adaptador de unión para cuenca	Unidad	$30.00	1	$30.00
Media cosmética	Unidad	$10.00	1	$10.00
Espuma cosmética	Unidad	$210.00	1	$210.00
Válvula de succión metálica	Unidad	$25.00	1	$25.00
Bolsas de PVA	Unidad	$3.00	2	$6.00
Polietileno	Unidad	$25.00	1	$25.00
Resina poliéster	Galón	$40.00	½ galón	$20.00
Fibra de vidrio	Yarda	$3.00	½ yarda	$1.50
			Total	**$1273.75**

10.3 Cálculo de costos de elaboración.

Material de elaboración	Unidad de medida	Valor por unidad $	Cantidad Utilizada	Costo en $
Jeringa	Unidad	$0.17	2	$0.34
Vasos	Unidad	$0.03	1	$0.03
Lija #180	Pliego	$0.57	½	$0.28
Lija #320	Pliego	$0.57	½	$0.28
Thiner	Galón	$1.81	1/6 galón	$0.60
Pegamento	Bote 1/8 galón	$1.00	½ bote	$0.50
Tirro de 2"	Rollo	$2.00	1/2	$1.00
Tirro de 1"	Rollo	$1.00	1/2	$0.50
			Total	**$ 3.53**

Costos de mano de obra.

Salario del técnico $ 500.00

Costo por hora efectiva de elaboración $ 3.125

Horas efectivas hombre 160 hrs.

Hora efectiva de elaboración 26 hrs.

Costo de mano de obra = $ 3.125 x 26 hrs. = $ 81.25

10.4 Costo total.

10.4.1 Costos directos

Costos de materiales.....$1273.75

Costos de elaboración.....$ 3.53

Mano de obra..... .$ 81.25

10.4.2 Costos indirectos.

1358.53 + 10 % (costos indirectos tomando como base Ortopedia Durán)

Costo total .....$1358.53 + 135.85 = **$ 1494.38**

ANEXOS

La historia de la poliomielitis.

¡Una lucha que no termina!

Actualizado enero 21 de 2005.

1789 - El médico británico Michael Underwood proporciona la primera descripción clínica de la poliomielitis, refiriéndole como "debilidad de las extremidades más bajas."

1840 - El médico alemán Jacob Von Heine publica una monografía de 78 paginas que describía no solamente las características clínicas de la enfermedad, sino también que sus síntomas sugieren la implicación de la médula espinal.

1894 - La primera epidemia principal de la poliomielitis divulgada en los Estados Unidos ocurre en Vermont, consistiendo en 132 casos en total, incluyendo algunos adultos.

1908 - La poliomielitis llega a ser una entidad denunciable de la enfermedad mientras que los médicos austriacos Karl Landsteiner y E. Popper identifican el virus de la poliomielitis.

1909 - Massachusetts comienza a contar casos de la poliomielitis.

1916 - Hay un brote grande de poliomielitis en los Estados Unidos. Aunque el número total de individuos afectados es desconocido, más de 9000 casos se divulgan en la ciudad de New York solamente. Tentativas en controlar la enfermedad implica el uso en gran parte del aislamiento y la cuarentena, de la cual ni una ni otra es acertada.

1921 - Franklin Delano Roosevelt (FDR) contrae poliomielitis y se ve con parálisis severa.

1924 - FDR viaja a Georgia a Warm Springs en una cabaña sobre la base del mesón dilapidado de Meriwether debido a los informes que las aguas allí podrían de alguna manera "curar" parálisis.

1926 - FDR compra el mesón de Meriwether, y se forma la fundación Warm Springs

1928 - Philip y Louis Shaw desarrollan el pulmón de hierro, un tanque grande de metal equipado de una bomba que asistía la respiración, después de ser probado en el campo entra en producción comercial tres años más tarde.

1932 - El FDR se elige presidente de los Estados Unidos. El primer presidente de los E.E.U.U. que llega a utilizar una silla de ruedas, él oculta con éxito el grado de su inhabilidad al público americano durante su presidencia.

1934 - Hay un brote importante de poliomielitis en Los Ángeles. Casi 2500 casos de la poliomielitis se tratan a partir de mayo a noviembre de ese año en el Hospital General del condado de Los Ángeles solamente.

1935 - Los médicos Maurice Brodie y Juan Kollmer compiten cara a cara, cada uno intentando ser el primero en desarrollar una vacuna acertada para la poliomielitis. Las pruebas en el terreno fallan con resultados desastrosos mientras que las vacunas se culpan por causar muchos casos de poliomielitis, de los cuales algunos son fatales.

1937 -FDR anuncia la creación de la fundación nacional para la parálisis infantil.

1938 - El actor Eddie Canter promueve la marcha conocida como "la marcha de monedas de diez centavos " mientras que él impulsa a oyentes de radio enviar su cambio de repuestos de automóviles a la casa blanca que se utilizará por la fundación nacional para la lucha contra poliomielitis.

1940 - La hermana Elizabeth Kenny viaja de su Australia nativa a California en donde la comunidad médica no le hace caso virtualmente. Ella entonces viaja a Minnesota en donde ella da la primera presentación en los Estados Unidos a los miembros del personal de la clínica de Mayo con respecto a sus procedimientos para tratar a pacientes de la poliomielitis por medio de hot-packing y estiramiento de los miembros afectados.

1942 - Se abre el primer instituto de la hermana Kenny en Minneapolis.

1943 - Se forma la fundación de la hermana Kenny, y sus procedimientos se convierten en el tratamiento estándar para los pacientes con poliomielitis en los Estados Unidos, substituyendo los tratamientos tradicionales ineficaces del "suero convaleciente" y la inmovilización.

1941 - Los Estados Unidos se incorporan a la II guerra mundial. La mayoría de los mejores investigadores médicos, incluyendo Jonas Salk, inscriben a militares o trabajan en proyectos militar-relacionados.

1945 – Últimos años de la II guerra mundial. Las grandes epidemias de poliomielitis en los Estados Unidos ocurren inmediatamente después de la guerra con un promedio de más de 20.000 casos al año a partir de 1945 a 1949.

1947 - Jonas Salk acepta un puesto en Pittsburgh en el nuevo laboratorio médico financiado por la fundación científica de Sarah Mellon.

1948 - El laboratorio de Salk es uno de cuatro que se les concede la investigación en el proyecto de mecanografiar del virus de la poliomielitis. Salk decide un método actualmente desarrollado de la cultura del tejido fino de cultivación y de trabajo con el virus de la poliomielitis que ha sido desarrollado recientemente por Juan Enders en la Universidad de Harvard. Otros investigadores, incluyendo Albert Sabin, que desarrollaría más adelante la vacuna oral de la poliomielitis, continúan haciendo su trabajo con los monos infectados con el virus de la poliomielitis, un proceso más difícil y más desperdiciador de tiempo.

1952 - Hay 58, 000 casos de poliomielitis en los Estados Unidos. Las versiones tempranas de la vacuna de Salk , usando el virus muerto de la poliomielitis, son acertadas con las muestras pequeñas de pacientes en el condadoWatson para los niños afectados y la escuela pública de Polk.

1953 - En medio de "histeria continuada de la poliomielitis," hay 35, 000 casos de poliomielitis en los Estados Unidos.

1954 - Las pruebas masivas de la vacuna de Salk son patrocinadas por la fundación nacional para la parálisis infantil.

1955 - Las noticias de los ensayos acertados de la vacuna son anunciadas por el Dr. Thomas Francis Jr. de la Universidad de Michigan en una rueda de prensa formal que se llevó a cabo el 12 de abril en Ann Arbor (el sitio en donde los datos de la investigación de las pruebas en el terreno habían sido recopilados y analizados). Un programa a nivel nacional de la vacunación se comienza rápidamente.

1957 - Después de una campaña total de inmunización, hay solamente cerca de 5600 casos de poliomielitis en los Estados Unidos.

1958 y 1959 - Las pruebas en el terreno demuestran que la vacuna oral de Sabin, que utiliza el virus (debilitado) vivo, atenuado, es eficaz.

1962 - La vacuna de Salk es substituida por la vacuna oral de Sabin, que es no solamente superior en términos de la facilidad administración, sino también proporciona una inmunización más duradera.

1964 - Solamente 121 casos de poliomielitis se divulgan nacionalmente.

1974 – Dr. Donald Mulder de la clínica de Mayo escribe un artículo que describe la "última progresión de la poliomielitis."

1977 - La encuesta sobre salud nacional divulga que hay 254 .000 personas que viven en los Estados Unidos que habían sido afectados por la poliomielitis.

1981 - Informes del compartimiento que muchos sobrevivientes de la poliomielitis están experimentando por los últimos efectos de la enfermedad.

1984 - Los investigadores, incluyendo el Dr. Lauro Halstead, organizan una conferencia en el instituto Warm Springs, debido a preocupaciones cada vez mayores por los últimos efectos de la poliomielitis (síndrome post-poliomielitis).

1988 - Con aproximadamente 350, 000 casos de poliomielitis que ocurren por todo el mundo, la Organización Mundial de la Salud pasa una resolución de erradicar la poliomielitis por el año 2000.

1993 - El número total de la poliomielitis divulgada encajona caídas mundiales a cerca de 100, 000. La mayoría de estos casos ocurren en Asia y África.

1994 - China lanza sus primeros días nacionales de la inmunización, inmunizando a 80 millones de niños. El hemisferio occidental entero se certifica como "poliomielitis libre".

1995 - La India sigue el ejemplo de China y organiza sus primeros días nacionales de la inmunización. Inmunizan a más de 87 millones de niños.

1997 - El monumento de Franklin Delano Roosevelt se abre el 2 de mayo.

1999 - Vacunan a más de 450 millones de niños, incluyendo casi 147 millones en la India. En los 11 años desde la iniciativa de la asamblea de la salud del mundo, el número de casos divulgados por todo el mundo ha caído aproximadamente hasta 7 000 casos.

2000 - Las guerras, los desastres naturales, y la pobreza en Asia y naciones africanas previenen la erradicación completa de la poliomielitis. Hay incluso un brote de la poliomielitis en Haití y República Dominicana, que junto con el resto del hemisferio occidental habían sido libres de poliomielitis desde los años 90. Se propone una nueva fecha meta para la erradicación mundial de la poliomielitis, 2005 ahora es fijado.

2004 - Los ministros de la salud de la reunión poliomielitis-endémica renaining de seis países, acuerdan tomar las medidas finales hacia la erradicación de la poliomielitis. Los casos de poliomielitis en declinación en Asia por el 50%, y 80 millones de niños son

vacunados en África occidental y central. A pesar de estos esfuerzos, hay 1170 casos de poliomielitis en 2004, 760 de el cual ocurren en Nigeria.

2005 - La poliomielitis se separa de Nigeria a Sudán, con 105 casos confirmados. Este último brote ilustra "las áreas poliomielitis-libres planteadas de alto riesgo por la continuación de epidemias en África del oeste y central.

Glosario.

Agudo: Que tiene un curso breve y ordinariamente grave.

Analgésicos: Agente que alivia el dolor sin perdida de la conciencia.

Arreflexia: Falta de reflejos

Arteriosclerosis: Grupo de enfermedades caracterizadas por engrosamiento y perdida de la elasticidad de las paredes arteriales.

Artralgia: Dolor articular

Artritis: Inflamación de una articulación.

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

Bipedestación: De pie

CAT-CAM: Contured Adducted Trochanteric-Control Alignment Method, Método de Alineamiento Controlado por el Contorno del Trocánter en Aducción.

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

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

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

Deglución: Tragar

Dermatitis: Inflamación de la piel.

Diagnóstico: Identificación de una enfermedad o trastorno mediante la evaluación científica de sus signos físicos, síntomas y otros procedimientos.

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

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

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

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

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

Epífisis: Extremo de un hueso largo, generalmente más ancho que la diáfisis, formado por un centro secundario de osificación.

Eritema: Enrojecimiento de la piel producido por congestión de los capilares, que puede deberse a distintas causas.

Erosión: Destrucción o ulceración lenta y progresiva de un tejido por fricción, compresión o por la acción de una sustancia corrosiva.

Espina Bífida: Alteración congénita debido a la falta de cierre del arco neural posterior.

Espondilolisis: Disolución de una vértebra, y separación de la porción interarticular.

Espondilolistesis: Desplazamiento de una vértebra sobre otra.

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

Fractura: Rotura de una parte, especialmente de un hueso.

Gangrena: Muerte tisular, generalmente en gran masa, acompañada de pérdida del riego vascular y seguida por invasión bacteriana y putrefacción.

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

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

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

Hemostasis: Detención espontánea o artificial del flujo sanguíneo.

HNNBB: Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

I-T: Isquion-Trocánter

Malformación: Anomalía o deformidad, especialmente congénita.

Metástasis: Transferencia de enfermedad de un órgano o una parte hacia otro sitio no directamente relacionado.

Mialgia: Dolor en los músculos.

Mioplastia: Cirugía de los músculos, unión músculo con músculo (muñones)

Muñón: Porción restante del miembro amputado

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

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

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

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

Retracción: Encogimiento, reducción de una parte.

Secuela: Lesión o afección que sigue a un ataque de enfermedad y es consecuencia de ella.

Sedestación: Posición de sentado

T-T: Trocánter-Trocánter

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

Virus: Cada uno de los miembros de un grupo de minúsculos agentes infecciosos.

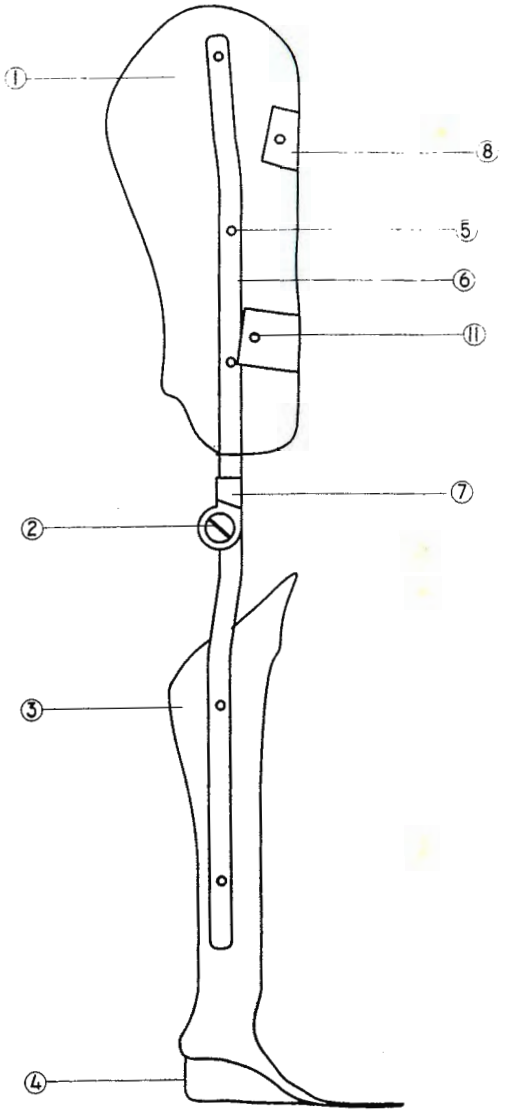
Bibliografía.

- BIOMECÁNICA. *Carrera técnico en Ortesis y Prótesis. UDB – GTZ. El Salvador. 1999.*
- TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO. *Tercera Edición. Robert Bruce Salter. Editorial Masson, S.A. Barcelona 2000.*
- PRUEBAS FUNCIONALES MUSCULARES. *Lucille Daniels. Cuarta Edición. Editorial Interamericana México D.F. 1985.*
- MANUAL DE INFORMACION TECNICA 2.3.1 *"prótesis femoral Otto Bock" Otto Bock 1993.*
- TRAUMATISMOS DEL ESQUELETO EN EL NIÑO. *John A. Orden Salvat editores,S.A. Barcelona1986.*

- PRUEBAS PRÁCTICAS. *Carrera técnico en Ortesis y Prótesis. UDB-GTZ el salvador 1999*
- COMPONENTES PROTESICOS DEL MIEMBRO INFERIOR. *G. Fitzlaff, S. Heim, Verlag Orthopadie-Technik, Dortmund 2004.*
- GUIA DE USO Y PRESCRIPCION DE PRODUCTOS ORTOPROTESICOS A MEDIDA. *Enrique Viosca, Martin Impresores, S.L. 1999*
- BIOMECANICA DE LA MARCHA HUMANA NORMAL Y PATOLOGICA. *Jaime Sánchez Lacuesta, Martin Impresores, S.L. 1999*

Consulta interactiva

www.poliohistorypage.com



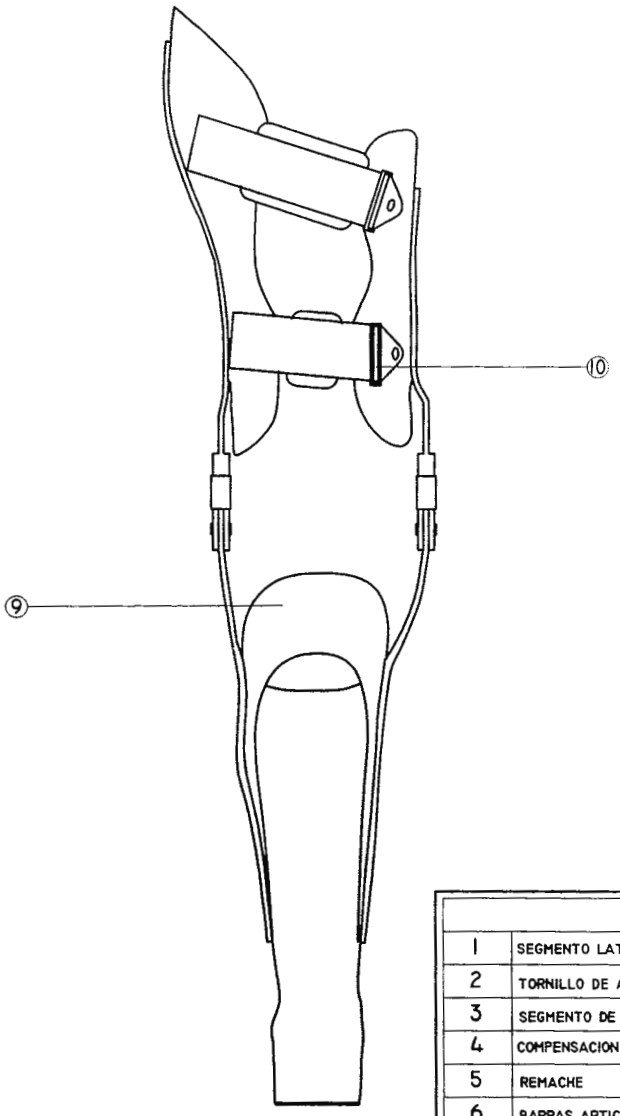


TABLA DE MATERIALES			
1	SEGMENTO LATERAL DE MUSLO	POLIPROPILENO	1
2	TORNILLO DE ARTICULACION	HIERRO	2
3	SEGMENTO DE PIERNA	POLIPROPILENO	1
4	COMPENSACION	SUELA DE HULE	1
5	REMACHE	COBRE	11
6	BARRAS ARTICULADAS	ALUMINIO	2
7	CANDADOS	HIERRO	2
8	CINCHOS DE FIJACION	VELCRO Y WEBBING	2
9	APOYO SUBPATELAR	POLIPROPILENO	1
10	PASADORES	METAL	2
11	REMACHE RAPIDO	METAL	4

TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS	FECHA: NOV/2005	ESCALA: S.E.
UNIVERSIDAD DON BOSCO	ORTESIS DE RODILLA TOBILLO Y PIE (KAFO)	
	ALUMNO: SIMON ENRIQUE DURAN PACHECO	

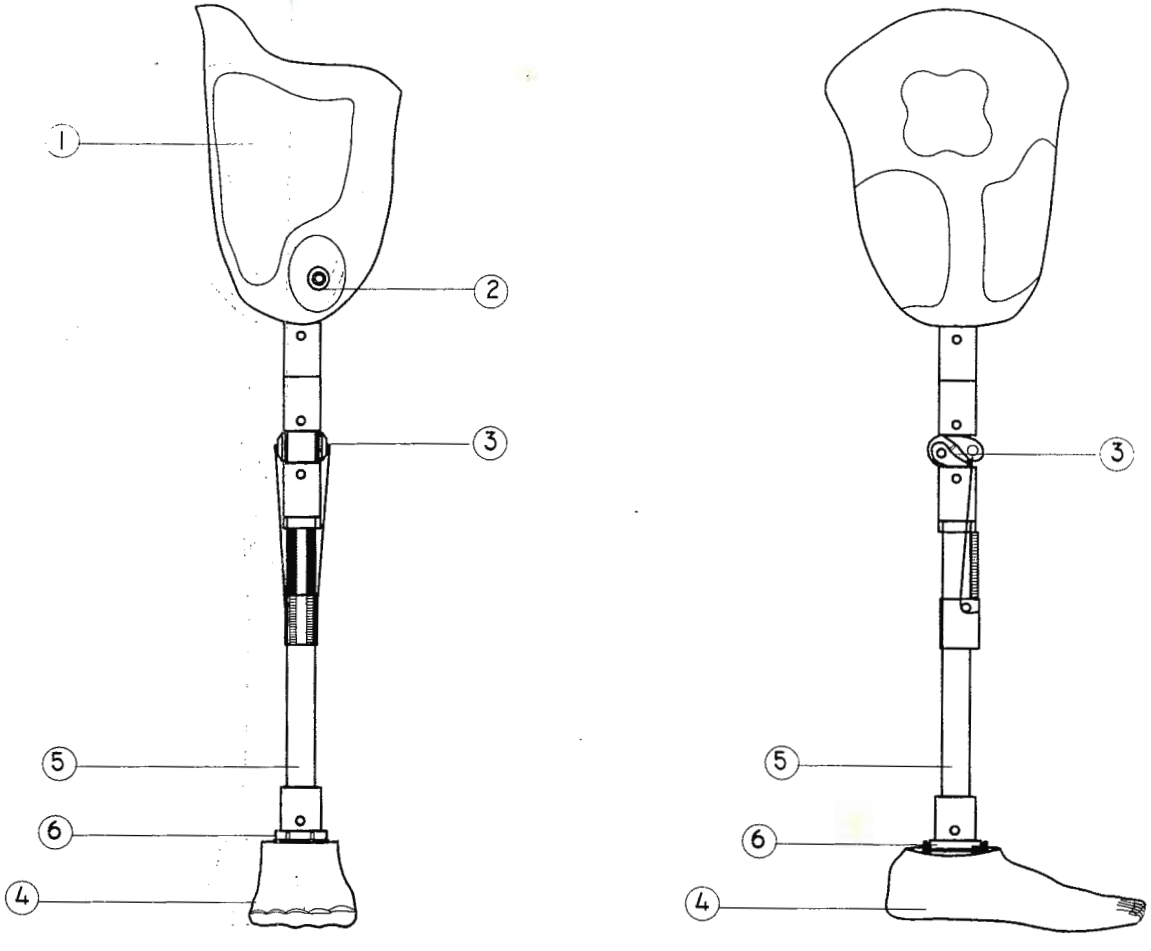


TABLA DE MATERIALES			
1	CUENCA	RESINA ACRILICA	1
2	VALVULA DE SUCCION	METAL	1
3	EJE MECANICO	ACERO	1
4	PIE PROTESICO	HULE Y KIA PLASTICA	1
5	TUBO MODULAR DE PIERNA	ALUMINIO	1
6	PIRAMIDE DE PIE	TITANIO	1

TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS		FECHA: NOV/2005	ESCALA: S.E.
UNIVERSIDAD DON BOSCO	PROTESIS TRANSFEMORAL		
	ALUMNO: SIMON ENRIQUE DURAN PACHECO		