



**PROCESO DE FABRICACION DE ORTESIS TIPO KAFO Y PROTESIS
TRASFEMORAL ENDOESQUELETICA CON CUENCA OVOLONGITUDINAL**

**TRABAJO DE GRADUACION
ELABORADO PARA LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS.**

**PARA OPTAR AL GRADO DE.
TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS**

**PRESENTADO POR:
SANTIAGO LEDEZMA PINEDA**

**DICIEMBRE DEL 2006.
SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA**

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIO TECNOLOGICOS

ING. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIEDO

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACION

Ing. CARLOS MATHEUS ZELAYA

JURADO EXAMINADOR:

GILBERTO ABARCA SALDIVAR

JULIAN DANILO SANCHEZ CRUZ

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3-4
CAPITULO I	5
1.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.3 ALCANCES Y LIMITACIONES	6
1.4 ALCANCES USUARIO PRÓTESIS	6
1.5 LIMITACIONES	6
1.6 JUSTIFICACIÓN	7
CASO UNO ORTESIS TIPO KAFO	8
CAPITULO II	9
2.1 HISTORIA CLINICA	10
2.1.1 Datos generales	10
2.1.2 Anamnesis	10
2.1.3 Antecedentes personales	11
2.1.4 Antecedentes Farmacológicos	11
2.2 EXAMEN FÍSICO	11
2.2.1 Inspección	11
2.2.2 Palpación	11
2.2.3 Longitud de miembros inferiores	12
2.2.4 Longitud de pies	12
2.2.5 Estabilidad articular	12
2.2.6 Atrofia muscular	13
2.2.7 Evaluación de arcos de movimiento	14
2.2.8 Examen muscular	15
2.2.9 Diagnóstico	16
2.2.10 Plan ortésico	16
2.2.11 Objetivos del tratamiento	16
CAPITULO III	17
3.1 MARCO TEÓRICO	18
3.1.1 Descripción	18
3.1.2 Incidencia y Etiología	18
3.1.3 Avances para prevenir	19
3.1.4 Patología y Patogenia	19
3.1.5 Manifestaciones clínicas	19

3.2 TRATAMIENTO	20
3.2.1. Tratamiento quirúrgico	20
3.2.2 Las diferentes aplicaciones de la ortesis	21
3.2.3 Factores que se consideran al momento de indicar la ortesis	22
3.2.4 Objetivos de la ortesis	22
3.3 NOMENCLATURA ORTÉTICA	22
CAPITULO IV	23
4.1 ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE (KAFO)	24
4.2 COMPONENTES PRINCIPALES DEL KAFO	25-27
4.3 BIOMECÁNICA	28
4.3.1 Cinética	28
4.3.2 Cinemática	29
4.3.3 Ubicación de la articulación de cadera	30
4.3.4 Articulación de rodilla	31
4.3.5 Articulación de tobillo	31-33
4.4 DISEÑO DE LOS DISTINTOS PLANOS	33
4.5 OBJETIVOS DE UN DISEÑO ÓPTIMO	34
4.6 ARTICULACIONES MECÁNICAS	34
4.7 CONSTRUCCION ESTÁNDAR DE LAS ARTICULACIONES	35
CAPITULO V	36
5.1 PROCESO DE ELABORACIÓN	37
5.1.1 Toma de medidas	37
5.1.2 Proceso	38
5.1.3 Elaboración del molde negativo	39
5.1.2 Corrección del negativo	40
5.1.2.1 Vaciado y modificación del negativo	40
5.1.2.2 Procedimiento	40
5.2 ALINEACIÓN DE BANCO DE MOLDE NEGATIVO	41
5.3 TERMOCONFORMADO	42
5.3.1 Procedimiento	42
5.3.2 Conformación de barra	43
5.3.3 Procedimiento	43
5.4 DISEÑO CORTE Y PULIDO	43
5.5 VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO	44
5.6 PRUEBA	44
5.6.1 Talabartería	45
5.6.2 Acabado final	45
5.6.3 Entrega	46
5.6.4 Recomendaciones de uso	46
5.6.5 Efectos secundarios	46
5.6.6 Gasto energético	46

CAPITULO VI	47
6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DIRECTOS DE LA MATERIA PRIMA	48
6.1.1 Descripción de los costos de producción	49
6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE MANO DE OBRA	49
CAPITULO VII	50
7.1 HISTORIA CLÍNICA	52
7.1.1 Datos generales	52
7.1.2 Anamnesis	52
7.1.3 Antecedentes familiares	52
7.1.4 Antecedentes de rehabilitación	52
7.2 EXAMEN FÍSICO	53
7.2.1 Inspección	53
7.2.2 Inspección de muñón	53
7.3 PALPACIÓN	53
7.4 PLAN PROTESICO	54
7.5 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO	54
CAPITULO VIII	55
8.1 MARCO TEÓRICO	56
8.1.1 Amputación transfemoral	56
8.1.2 Clasificación según mecanismo que la produce	56
8.2 CONSIDERACIONES DEL EQUIPO MULTIDICIDPLINARIO	57
8.3 ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA AMPUTACIÓN	57
8.3.1 Técnica Quirúrgica	57
8.4 CAUSAS DE LA AMPUTACIÓN	58
8.4.1 Traumáticas	58
8.4.2 Enfermedades vasculares	58
8.4.3 Infecciones	58
8.4.4 TumORALES	59
8.4.5 Iatrogénicas	59
8.4.6 Neoplasias	59
8.4.7 Congénitas o adquiridas	59
8.5 SENSACIÓN O DOLOR DE MIEMBRO FANTASMA	60
8.5.1 Miembro fantasma	60
8.5.2 Dolor fantasma	60
8.5.3 Dolor del muñón	60
8.6 CLASIFICACIÓN DE AMPUTACIONES TRANSFEMORAL	61-62
8.7 TRATAMIENTO	62

8.8 CONDICIONES A LAS QUE ESTÁN SUJETAS LAS PRÓTESIS	63
8.8.1 Condiciones fisiológicas	63
8.8.2 Condiciones fisio-patológicas del muñón	63
8.8.3 Condiciones biomecánica	64
8.8.4 Condiciones mecánicas	64
CAPITULO IX	65
9.1 RESEÑA HISTÒRICA	66
9.2 DEFINICIÓN	66
9.2.1 Tipos de prótesis	67
9.3 CUENCA	67
9.3.1 Ajustes funcionales de la cuenca ovo transversal	68
9.3.2 Determinación de las líneas de referencia de prótesis con cuenca ovo transversal	69
9.3.3 Desventajas	70
9.4 ÁREAS DE ACOMODAMIENTO DEL MUÑÒN	71
9.5 PRUEBA DINÁMICA Y ANALISIS DE ERRORES	71
9.6 JUSTIFICACIÓN DE LA FORMA DEL ANILLO DE LA CUENCA OVO LONGITUDINAL	72
9.7 LA FORMA DEL ACONDICIONAMIENTO DEL MUÑÓN EN EL ÁREA DE MANDO	73
9.8 LAS VÁLVULAS Y SU UBICACIÓN	74
9.9 CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA OVO-LONGITUDINAL	75
9.10 TEORÍA	76
9.11 FORMACIÓN DE LA CUENCA OVO-LONGITUDINAL	77
9.11.1 El recorrido del borde del muñón	78
9.11.2 Formas del área de entrada del muñón	78
9.11.3 Formas del área de mando	79
9.12 CUENCA DE PRUEBA	79
9.13 CONSTRUCCIÓN Y PRUEBA	80
9.13.1 Construcción básica de la cuenca	81
9.13.2 Alteraciones volumétricas	82
9.13.3 Ventajas de contacto total	82
9.13.4 Consideraciones	82
9.14 ANÁLISIS DE LOS ERRORES DE LA CUENCA	83
CAPITULO X	84
10.1 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO	85
10.1.1 Toma de medidas	85-88
10.2 SISTEMA SIT-CATS	89
10.2.1 Componentes del sistema SIT-CATS	89-90

10.3 TOMA DEL MOLDE DE YESO	91-92
10.4 RECTIFICACIÓN DEL NEGATIVO	93
10.5 MODIFICACIÓN DEL POSITIVO	93
10.6 TERMO CONFORMADO DEL SOCKET DE PRUEBA	94
10.6.1 Prueba de la cuenca	94
10.7 ELABORACIÓN DELA CUENCA INTERFASE	95
10.8 ELABORACION DEL SOCKET RIGIDO	95
10.9 ENSAMBLE DE LOS COMPONENTES	96
10.10 PRUEBA ESTÁTICA	96
10.11 PRUEBA DINÁMICA	97
10.12 SUSPENSIÓN	97
10.13 INTEGRACIÓN DEL USUARIO	97
10.14 ENTREGA Y RECOMENDACIONES	97
10.15 ANALISIS DE COSTO DE MATERIA PRIMA	98
10.15.1 Calculo de costos de materiales indirectos cuantificables	99
10.16 COSTOS DE MANO DE OBRA	99
GLOSARIO	100-104
BIBLIOGRAFIA	105-106

INTRODUCCIÓN

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

Contiene el proceso de elaboración de una ortesis tipo KAFO y de una prótesis endoesquelética transfemoral con cuenca ovolongitudinal.

Se incluye toda la información acerca de la patología en el caso que corresponde a poliomielitis, y de una amputación traumática en el caso de la prótesis transfemoral.

Las especificaciones en cada caso se han hecho de estudios individualizados en cada uno, habiendo realizado una historia clínica correspondiente.

Es importante señalar la importancia que representa la historia clínica en cada uno de los casos, para tomar las mejores decisiones en la elaboración del KAFO así como de la prótesis.

Es necesario mencionar, que en cada uno de los casos a tratar en el presente trabajo, el estado psicológico del usuario es un factor importante para lograr las metas trazadas.

Ya que el factor psicológico es un elemento crucial en algún momento, beneficiando o afectando directamente el logro de dichas metas.

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

Por haberme curado de todos los golpes que en la vida me he dado, y por darme fortaleza en los momentos adversos y salir adelante, por darme salud y esperanza para lograr las metas que me he trazado, por fortalecer mi espíritu en cada momento difícil que he tenido. Por ser incondicionalmente mi compañero en el camino de la vida.

A mis Padres.

Por haberme dado la vida, todo su amor, comprensión y en todo momento preocuparse por mí, por sus plegarias y palabras de aliento en el momento que más lo necesité. Por ser un gran ejemplo simplemente gracias por ser mis padres.

A mis Hermanos.

Por entenderme y brindarme su apoyo, por ser mis mejores amigos por aceptarme como soy por ser mis compañeros en la vida.

A Silvia

Mi querida esposa por darme su amor, comprensión , por sus palabras de aliento por creer en mí, por darme esa hermosa hija, por darme todo su apoyo, por compartir conmigo este proyecto de vida, por perdonar todos mis errores y por abrir las puertas de su corazón y aceptarme como soy.

A Daniela.

Mi hija, por darme una razón mas para vivir, por hacer que cada día dé lo mejor de mi mismo, por hacer que mi voluntad sea inquebrantable el la lucha por lograr mis metas, gracias por ser la hija mas maravillosa del mundo.

A mi Familia Política.

Por todo su apoyo y comprensión.

A Rosendo T. Anaya

Mi prótesisista, mi gran amigo, por haber logrado con su experiencia mi integración, por hacer que con su talento como profesionista haya logrado mis metas como usuario, por todos sus consejos para poder llegar a esta maravillosa carrera, por saber que en él encuentro salida a muchas dudas.

A Todos Mis Compañeros.

Por darme la oportunidad de compartir ésta maravillosa aventura junto a ellos, por escucharme en los momentos que quise externar algo, por soportar y entender mí forma de ser, por compartir sus sueños conmigo, por su gran amistad y compañerismo.

A Mis Docentes.

Por compartir toda su experiencia conmigo, por su gran apoyo, por su confianza, por sus palabras y consejos, por compartir su tiempo y conocimientos y por su amistad.

CAPITULO I

OBJETIVOS GENERALES

OBJETIVOS ESPECIFICOS

ALCANCES Y LIMITACIONES

JUSTIFICACION

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Documentar todo el proceso de elaboración de una ortesis tipo KAFO y una prótesis endoesquelética transfemoral con cuenca ovo-longitudinal.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar una ortesis tipo KAFO para impedir el avance de las deformidades en la extremidad inferior del usuario.
- Dar una mayor estabilidad en la bipedestación y marcha
- Describir el proceso de elaboración de la ortesis tipo KAFO
- Elaborar una prótesis transfemoral endoesquelética con cuenca ovo-longitudinal
- Mejorar la marcha del usuario
- Dar mayor seguridad en las actividades de la vida diaria del mismo.

1.3 ALCANCES Y LIMITACIONES

- Se mejoró la marcha
- Se logró disminuir el gasto energético
- Correcta alineación de extremidad inferior

1.4 ALCANCES USUARIO

Se recuperó la imagen corporal perdida

- Se corrigieron vicios de marcha
- Se mejoró la postura
- Se logró obtener independencia en las actividades de la vida diaria (AVD)

1.5 LIMITACIONES.

- El recurso económico es siempre un factor que limita en la obtención de los aparatos ortopédicos y prótesis

1.6 JUSTIFICACIÓN

El presente documento describe la elaboración de una ortesis tipo KAFO y una prótesis endoesquelética transfemoral con cuenca ovolongitudinal, que se construyeron de acuerdo a las características individuales de cada uno de los usuarios y principios biomecánicos preestablecidos.

Después de analizar cada uno de los casos se estableció el tratamiento para cada uno de los usuarios definiéndose de manera personalizada la elaboración de la ortesis y la prótesis.

Tomando en cuenta el objetivo principal que será elevar el nivel de vida de cada uno de los usuarios, así como también, cubrir las necesidades específicas de cada uno de ellos.

También satisfaciendo las necesidades directas de la marcha y bipedestación de los usuarios, además se apoya de una manera indirecta en la integración al medio social y psicológico.

CASO UNO ORTESIS TIPO KAFO



CAPITULO II

HISTORIA CLINICA

EXAMEN FISICO

PLAN ORTESICO

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

2.1 HISTORIA CLINICA

2.1.1 Datos generales

Nombre: Patrik Alberto Hernández Mineros

Edad: 25 años

Estado civil: Casado

Ocupación: Panadero

Dirección: Urbanización Bosques de Prusia, calle El Ámate, pasaje Los Morros,
Casa Nª 5.

Cd. Soyapango San Salvador.

2.1.2 Anamnesis

Usuario producto de embarazo a término, parto normal sin complicaciones.

Refiere que a los 7 meses de vida “según le cuenta su madre” presentó cuadro febril agudo, por dos días, y al tercer día ya no pudo mover su extremidad inferior derecha, y fue trasladado al hospital (no especifica el nombre del hospital) donde se diagnóstico piloimielitis.

No determina tiempo de estancia en el hospital ni tratamiento, (no había sido vacunado contra la poliomielitis).

Recibió por corto tiempo a los 8 meses de edad, rehabilitación en el ISRI.

No fue hasta los 4 años de edad que se le prescribió aparato largo metálico, fabricado por el Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos (ISRI).

Durante su infancia comenta que utilizó tres aparatos largos.

Refiere que actualmente tiene 7 años utilizando KAFO termo conformado en polipropileno fabricado en el ISRI pero ya se encuentra deteriorado.

2.1.3 Antecedentes personales

- No presenta alergias
- Padece migraña eventualmente
- Cuenta con cuadro convulsivo
- Ligeros problemas de visión
- Recibe atención médica en el Hospital Nacional Dr. José Molina Martínez ubicado en la ciudad de Soyapango.

2.1.4. Antecedentes Farmacológicos

Manifiesta que tiene tratamiento médico porque tiene fuertes dolores de cabeza y convulsiona.

El medicamento que se administran es IDAMIN, el cual consume en dosis a cada ocho horas.

Recibe atención médica en el Hospital Nacional Dr. José Molina Martínez ubicado en la ciudad de Soyapango.

2.2 EXAMEN FÍSICO

2.2.1 Inspección:

- Usuario que presenta rasgos y simetría facial normal.
- Conciente de tiempo y espacio
- Presenta asimetría en miembro inferior derecho
- Presenta valgo de rodilla derecha
- Y valgo de talón
- Marcha claudicante.

2.2.2 Palpación

- Paciente presenta flacidez en miembro inferior derecho
- Temperatura normal
- Atrofia en miembro inferior derecho
- Sensibilidad conservada

2.2.3 Longitud de miembros inferiores

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

MIEMBRO DERECHO	MIEMBRO IZQUIERDO
79 cm	84 cm

Discrepancia: 5 cm

La prueba de Galleázzi : positiva con mas acortamiento en tibia

2.2.4 Longitud de pies

MIEMBRO DERECHO	MIEMBRO IZQUIERDO
20 cm	25 cm

2.2.5 Estabilidad articular en miembro inferior derecho:

- Ligamento lateral estable
- Ligamento medial presenta laxitud, presenta un valgo de 12°

Prueba de cajón:

Ligamentos cruzados: estables

Miembro inferior izquierdo

- Ligamento lateral estable
- Ligamento medial estable

Prueba de cajón:

Ligamentos cruzados estables

2.2.6 Atrofia Muscular

Lugar donde se tomó la medida	Miembro inferior derecho	Miembro inferior izquierdo	Diferencia
15 cm. Hacia craneal de la línea interarticular de rodilla	39 cm.	53 cm.	14 cm.
30 cm. Hacia craneal de la línea interarticular de rodilla	50 cm.	64 cm.	14 cm.
15 cm. de la línea interarticular de rodilla hacia caudal	24 cm.	41 cm.	17 cm.
25 cm. de la línea interarticular de rodilla hacia caudal	18.5 cm.	29 cm.	10.5 cm.

Estas medidas circunferenciales fueron tomadas con el usuario en decúbito supino, con rodillas en extensión

2.2.7 Evaluación de Arcos de Movimiento

Movimiento	Rangos Articulares promedio	Cadera izquierda	Cadera derecha
Extensión	15°	15°	10°
Flexión	125°	125°	90°
Abducción	45°	45°	45°
Aducción	30°	30°	30°
Rotación interna	45°	45°	20°
Rotación externa	45°	45°	20°

Movimiento	Rangos articulares	Rodilla izquierda	Rodilla derecha
Flexión	135°	135°	120°
Extensión	0°	180°	90°

Movimiento	Rangos articulares	Tobillo izquierdo	Tobillo derecho
Flexión plantar	45°	45°	45°
Flexión dorsal	20°	20°	Contractura a 90°

2.2.8 Examen Muscular (escala Cooper)

Movimientos de cadera	derecha	izquierda
Flexión	2-	5
Extensión	3	5
Abducción	3-	5
Aducción	1	5
Rotación interna	3+	5
Rotación externa	3	5

Movimientos de rodilla	Derecha	Izquierda
Flexión	3+	5
Extensión	1	5

Movimientos de tobillo	derecho	Izquierdo
Dorsiflexión	Contractura a 90°	5
Plantiflexión	2+	5

2.2.9 Diagnóstico.

Secuela de poliomielitis parálitica

- Monoparecia flácida

2.2.10 Plan ortésico

KAFO para miembro inferior derecho

- Fabricado en polipropileno
- Valva posterior para segmento de muslo derecho
- Barras de duraluminio con articulación de rodilla bloqueadas a 180° con anillos metálicos.
- Compensación de asimetría de 4cm.

2.2.11 Objetivos del tratamiento

- Estabilizar el miembro inferior en extensión en la fase de apoyo controlando la articulación de rodilla y posibilitando la marcha y bipedestación.
- Alinear adecuadamente las articulaciones del miembro inferior derecho durante la bipedestación y marcha.
- Prevenir que aumenten las deformidades en el miembro inferior derecho principalmente en las articulaciones de rodilla y tobillo, ofreciendo resistencia o topes a los movimientos anormales.
- Proteger la columna vertebral.
- Permitir la flexión de rodilla al sentarse
- Reducir el gasto energético en la marcha
- Mejorar la independencia de las actividades de la vida diaria
- Reducir la discrepancia.

CAPITULO III

3.1 MARCO TEORICO

3.1.1 Descripción

POLIOMIELITIS

La enfermedad de poliomielitis (polio parálisis infantil) es una infección vírica que afecta las células motoras (células del asta anterior) de la médula espinal y es capaz de producir una parálisis permanente. En la actualidad es una enfermedad casi del todo evitable gracias al desarrollo de vacunas efectivas realizadas por SALK Y SABIN.

De hecho en 1991 el 85% de todos los niños del mundo recibían tres dosis de la vacuna polivirus trivalente.

Sin embargo, todavía pueden transcurrir muchos años antes de que esta enfermedad esté controlada por completo, particularmente en los países en desarrollo. Por lo tanto la poliomielitis en estos momentos es necesario tener consideración de parte de los diferentes grupos multidisciplinarios relacionados con el tratamiento y rehabilitación de dicha enfermedad. Además de que muchos pacientes sufrieron una poliomielitis aguda desde hace 2 a 4 décadas están experimentando ahora una debilidad y discapacidad que los afecta progresivamente, un fenómeno que se denomina “síndrome de post-polio”.

3.1.2 Incidencia y etiología

Ante el descubrimiento de vacunas efectivas para la poliomielitis, era la causa más frecuente de invalidez en niños y en menor grado en adultos.

En los países altamente desarrollados, en donde se han aplicado extensos programas de vacunación, la poliomielitis es afortunadamente rara, sin embargo, en algunos de los países en desarrollo la poliomielitis continúa siendo una amenaza tanto para la vida como para las extremidades. Afecta a los niños con mayor frecuencia que a las niñas y ataca las extremidades inferiores con mayor frecuencia que las superiores o el tronco.

El virus de la poliomielitis, del cual existen tres tipos, pertenece al tipo de los enterovirus. Penetra en el organismo a través del tubo digestivo 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. La poliomielitis se presenta generalmente en forma de epidemias, en particular al final del verano, pueden aparecer esporádicamente.

3.1. 3 Avances para prevenir

Una vacuna con virus activados desarrollada por SALK y otra con virus atenuados debida a SABIN, son dos de los avances médicos mas significativos de este siglo.

Ambas vacunas han resultado altamente eficaces y seguras.

3.1 .4 Patología y patogenia

La poliomiелitis puede ser abortiva (no provoca síntomas), no paralítica (con síntomas sistemáticos) y paralítica.

Después de un periodo de incubación de dos semanas, el virus ataca las células del asta anterior y puede destruirlas produciendo, por tanto, una parálisis permanente de tipo de la neurona motora inferior de las fibras musculares que inerva.

Otra posibilidad es que la infección de la médula ocasione un edema inflamatorio temporal del asta anterior, o incluso una lesión reversible del las células, que originan una parálisis transitoria.

3.1.5 Manifestaciones clínicas y diagnóstico de la poliomiелitis paralítica

Durante la fase prodrómica, que dura dos días, el paciente experimenta síntomas sistémicos inespecíficos comunes a muchas infecciones virales: cefaleas, malestar general y dolores musculares generalizados.

Durante la fase aguda de poliomiелitis paralítica aguda el paciente presenta fiebre, cefalea intensa, rigidez de nuca (inicio de irritación), espasmo doloroso y dolor ala palpación a los músculos afectados.

Cabe mencionar que en este momento el líquido cefalorraquídeo contiene un alto número de linfocitos.

En el transcurso de la fase aguda, que dura dos meses aproximadamente, cuando se desarrolla una parálisis flácida en aquellos músculos por las células dañadas del asta anterior.

La extensión de la parálisis varía desde la debilidad de un músculo o grupo muscular a la parálisis completa de todos los músculos de las cuatro extremidades y el tronco; así también está afectado el tronco del encéfalo (poliomielitis bulbar) se paralizan los músculos de la respiración y es cuando se requiere respiración asistida (mecánica para salvar la vida del paciente).

Durante la fase de recuperación o fase de convalecencia, que dura aproximadamente dos años, se produce una recuperación gradual de cualquier parálisis transitoria; la mayor parte de esta recuperación ocurre en los primeros 6 meses.

Aproximadamente, un tercio de los pacientes conseguirán recuperarse completamente de esta fase.

La parálisis residual persiste durante el resto de la vida del usuario y en ella no debe esperarse una recuperación.

Alrededor de la mitad de los pacientes con parálisis residual sólo presenta una afección moderada, pero el resto queda con una extensa parálisis.

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

Las deformidades típicas que se desarrollan son las siguientes: escoliosis paralítica, subluxación de cadera, deformidad en flexión de cadera, en valgo de la rodilla, diferencia longitudinal de las extremidades, equino paralítico del tobillo, deformidad paralítica del tobillo en talo, deformidad paralítica en varo del pie entre otras.

3.2 TRATAMIENTO

3.2.1 Tratamiento quirúrgico

Ninguna forma de tratamiento influye en la extensión de la parálisis o en el grado de su recuperación. Durante la fase aguda, el paciente reposa en cama y se le colocan férulas para prevenir las contracturas en las extremidades afectadas y, después que el espasmo muscular ha cedido, las articulaciones de una extremidad paralizada se movilizan suavemente a lo largo de todo el rango de movimiento durante varios minutos cada día.

El tratamiento durante la fase de recuperación incluye ejercicios activos para fortalecer los músculos que se están recuperando y férulas ajustadas para estabilizar las extremidades débiles, prevenir las contracturas y mejorar la función.

El tratamiento de los pacientes con parálisis residual se selecciona de acuerdo con los seis principios del tratamiento ortopédico de los trastornos y lesiones neurológicas, mencionados anteriormente.

El tratamiento quirúrgico se difiere hasta que no hay esperanza de mayor recuperación muscular. Las intervenciones quirúrgicas más efectivas para pacientes con parálisis flácida en la fase residual de la poliomielitis incluyen: alargamiento tendinoso, transposición tendinosa, tenodesis, osteotomía cerca de una articulación, artrodesis y corrección de la diferencia de la longitud de las extremidades entre otras.

Los pacientes con una extensa parálisis residual, en particular cuando también están afectadas las extremidades superiores es preciso darles una rehabilitación con un amplio sentido, digamos con una filosofía de acción.

El amplio objetivo de la rehabilitación es corregir, en la medida de lo posible, el problema del paciente (sea físico, mental o social) y, además continuar apoyándole con el tratamiento, entrenamiento, educación y estímulo para soportar la parte del problema que no sea corregible y su actitud hacia él, para cambiar su vida dependiente por una vida independiente y pasar de una vida vacía a una vida plena.

De alguna manera, la rehabilitación es “ir mas allá” con el paciente y se aplica los problema limitantes de todos los campos de la medicina y cirugía.

3.2.2 Las diferentes aplicaciones de las ortesis según la patología

- Congénitas.- la mayor parte de las malformaciones congénitas requieren de le tratamiento ortésico, como son parálisis cerebral, espina bífida, malformaciones de los huesos largos osteogénesis imperfecta y hemofilia entre otros.
- Traumáticas .- en éste caso las ortesis cumplen una función muy importante fijando una extremidad fracturada inmovilizándola, en el tratamiento posquirúrgico son usadas con mucha frecuencia.
- Por enfermedad.- el tratamiento ortèsico es de gran ayuda en problemas derivados por ejemplo de una distrofia muscular, artritis, escoliosis poliomielitis etc.

3.2.3 Factores que se consideran al momento de indicar una ortesis

- a) Fuerza muscular
- b) Amplitud articular
- c) Si es progresiva
- d) Si es espástica
- e) Si es flácida
- f) Si está comprometida la sensibilidad
- g) La ocupación del usuario
- h) La edad

3.2.4 Los objetivos de las ortésis son:

- Fijar
- Corregir
- Estabilizar
- Compensar
- Descargar

3.3 NOMENCLATURA ORTÉTICA

Usamos diferentes términos al referirnos a una ortésis dependiendo de la función o la articulación que se involucre.

ARTICULACION	IDIOMA INGLES	SIGLAS	NOMENCLATURA
CADERA	HIP	H	HKAFO
RODILLA	KNEE	K	KAFO
TOBILLO	ANKLE	A	AFO
PIE	FOOT	F	
ORTESIS		O	

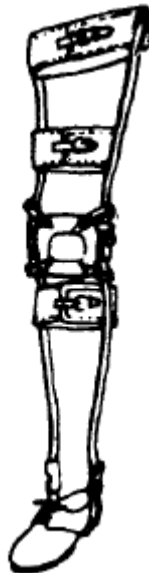
CAPITULO IV

DESCRIPCION DE LA ORTESIS TIPO KAFO

BIOMECANICA

4.1 ORTESIS RODILLA-TOBILLO-PIE KAFO

Durante varias décadas en la ortesis de extremidad inferior, exclusivamente se usaron componentes metálicos prefabricados. En la última década hemos visto un marcado aumento en el uso de plásticos, especialmente para las ortesis de tobillo pie. Además, un gran número de diseños han evolucionado con una combinación de metal y materiales plásticos.



Normalmente los componentes metálicos son el aluminio y el acero inoxidable, mientras en los plásticos encontramos variedad en resistencia, rigidez, peso y apariencia.

Comparando las Ortesis de metal, las de plástico son, generalmente más cosméticas, ligeras de peso y ofrecen más opciones en los diseños, esto dependiendo de las características funcionales y estructurales deseadas. Como los plásticos se moldean con facilidad sobre un molde, permite con más facilidad un control mas preciso sobre la distribución de las presiones.

El KAFO es una Ortesis que alinea, estabiliza y controla deformidades facilitando la marcha. Dependiendo del caso puede ser bilateral o unilateral.

4.2 COMPONENTES PRINCIPALES DEL KAFO

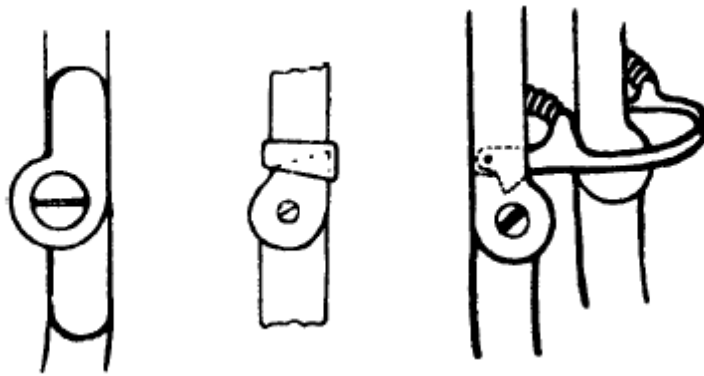
- Segmento de muslo (valva posterior)
- Segmento de pierna (valva posterior)
- Barras metálicas
- Articulaciones metálicas de rodilla
- Bandas de sujeción.



La elección del tipo de los materiales depende de las características del paciente, considerando el peso, la actividad del mismo.

El KAFO está estructurado por dos barras de acero inoxidable o duraluminio que unen los segmentos de muslo y pierna que por lo general son termo conformados en polipropileno de diferente espesor dependiendo del caso.

La barra medial desciende 2 cm. Abajo del periné, mientras que la barra lateral desciende aproximadamente a nivel del trocánter mayor, ambas están fijas a los segmentos de muslo y pierna con remache de modo que no afecte en el interior la piel del usuario. a 20mm en dirección craneal de la articulación anatómica de rodilla se colocan las articulaciones mecánicas con su paralelismo correspondiente para evitar esfuerzos extras del usuario y así mismo evitando el desgaste prematuro de las articulaciones mecánicas.



Dichas barras pueden ser con o sin bloqueo con anillos metálicos.

En cuanto al diseño de los segmentos depende de la patología a tratar. Ya que cuando se prescribe un aparato de descarga, se requiere un asiento isquiático.



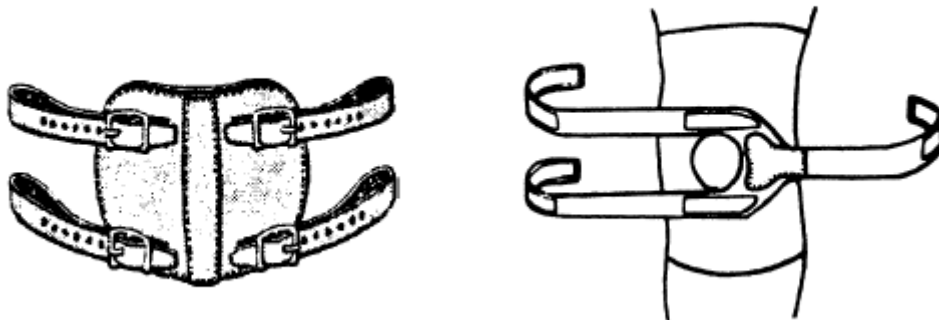
Los cortes distales del segmento de muslo se considera si hay necesidad de controlar valgo o varo de rodilla para darles la medida adecuada.

En el segmento de pierna, igualmente se considera el valgo o varo a corregir para dejar la altura adecuada, a nivel de tobillo siempre es necesario liberar la parte mas prominente de los maléolos para evitar laceraciones en dicha zona, la altura de los cortes depende del control que se requiera en cuanto a prono o supinación del pie, en la parte inferior del pie el corte puede ser a nivel de cabezas metatarsianas o incluir toda la planta del pie.

En cuanto al ajuste y cierre anterior en la parte proximal del muslo se coloca una valva flexible elaborada en polietileno o bien puede ser una cinta de velero con protección y una hebilla para su respectivo ajuste.

Igualmente en la zona supracondilea se coloca el cincho de velero y su protección.

A la altura de rodilla también tenemos la opción de colocar una rodillera sujeta a las barras mediante correas graduables dicha rodillera nos ayuda en un momento dado si se requiere un mejor control de varo o valgo.



En el segmento de pierna también en la parte anterior a nivel proximal se le coloca su cincho de velcro para mantener estabilidad de la pierna dentro de dicho segmento.

A nivel distal en la mayoría de los casos el aparato hace función de mantener y controlar el pie dentro de dicho aparato.

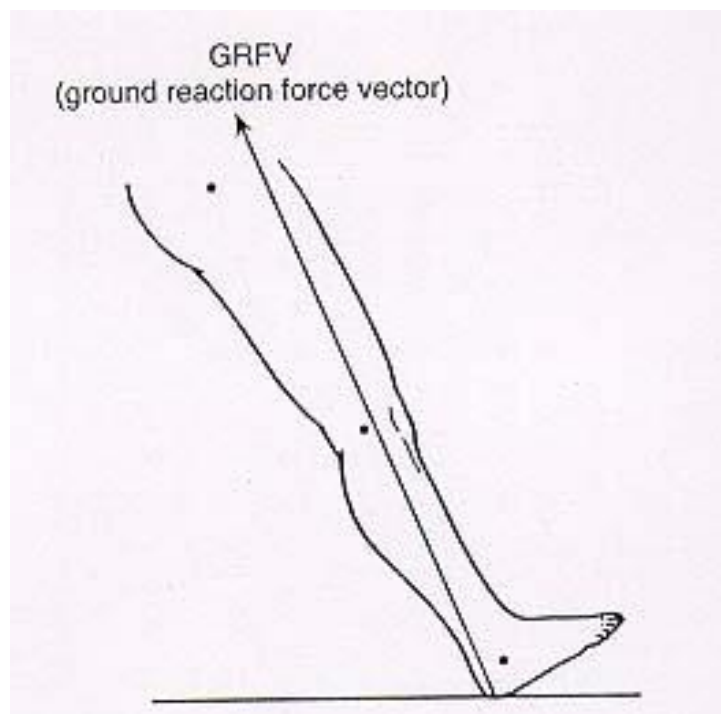
4.3 BIOMECANICA

En la biomecánica de miembro inferior se deben de considerar varios rubros para poder establecer criterios al implementar un plan biomecánico y son:

- Cinética
- Cinemática
- Grado de afección
- Postura
- Alineación del miembro afectado
- Marcha normal
- Desviación de la marcha.

4.3.1 Cinética:

Se refiere a las fuerzas que producen el movimiento, y las de mayor influencia son: Gravedad, contracción muscular, inercia y reacción al suelo.



4.3.2 Cinemática.

Describe los movimientos del cuerpo en conjunto durante las diferentes fases de la marcha, sin considerar las fuerzas externas.

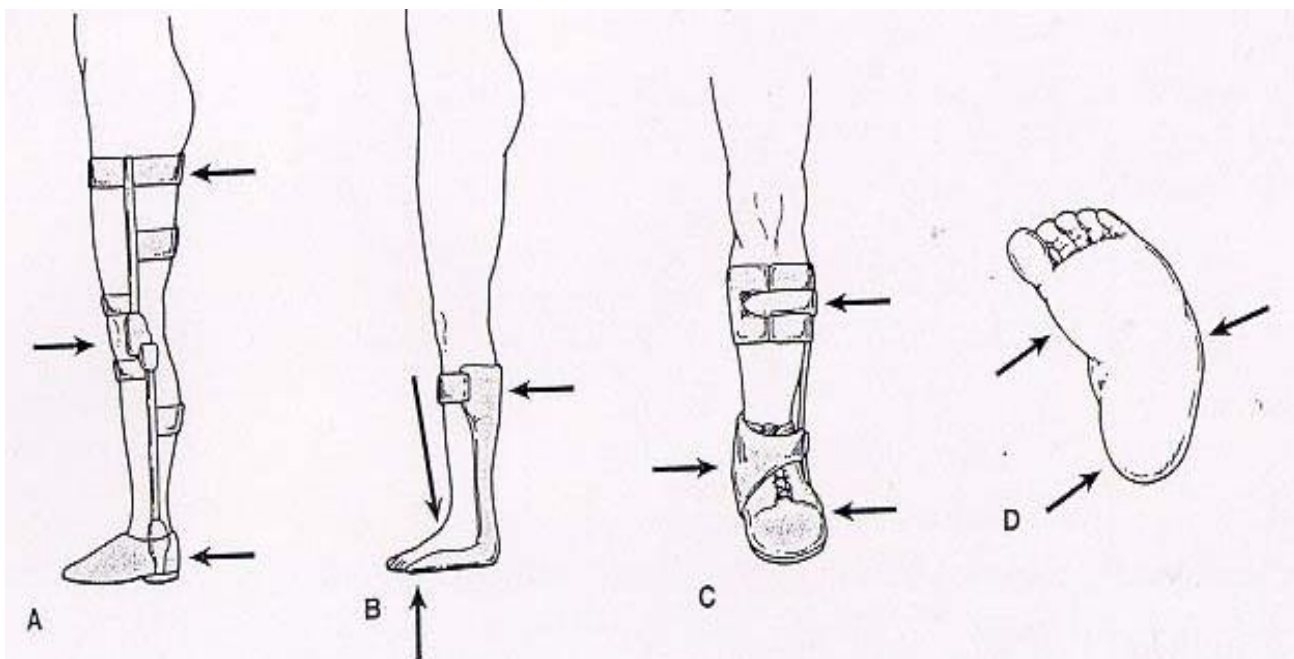
Incluye:

- Movimiento
- Cantidad
- Localización
- Dirección
- Cadena cinemática abierta y cerrada

En la cinemática del miembro inferior es importante para alcanzar los resultados óptimos considerar:

- Orientación del eje
- Rango de movimiento
- Grados de libertad.

Para estabilizar la extremidad inferior en el plano frontal implementamos un sistema de fuerzas de tres puntos:



En el plano sagital se implementa un sistema de fuerzas de tres puntos que se sobreponen entre sí.

En relación al efecto de estos sistemas de fuerzas, es importante señalar que el efecto estabilizador-alienador, así como la tolerancia-confort de la ortésis, será mejor si logramos aumentar la superficie de aplicación de fuerzas y el brazo de palanca por el que actúan las fuerzas aplicadas.

4.3.3 Ubicación de la articulación de cadera

Para determinar con mayor precisión el centro de la cabeza del fémur ya que es el centro de todos los movimientos tenemos que estar concientes de que no se logra con la exactitud que nosotros queremos, aunque si con resultados satisfactorios.

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

La posición A-P se puede ubicar por medio de la perpendicular lateral partiendo del centro de la cavidad axilar y con ayuda de la línea de ROSER –NELATON

ROSER NELATON: Es el punto de intersección entre dos líneas Se utiliza una plomada desde el centro de la cavidad axilar pasando por el ápex del trocánter, y la otra línea parte de la espina iliaca antero superior llegando a la protuberancia isquiática, dicho punto de intersección corresponde al eje transversal de la cadera.

El eje de abducción o punto de salida A-P se determina tocando el pulso de la arteria femoral.

Aproximadamente el punto de salida está ubicado 10 mm. lateral y 10 mm. craneal del lugar de salida de la arteria del tejido muscular.

Existe otra forma simplificada de ubicar el eje transversal de cadera tomando como base el ápex del trocánter mayor, 25mm. craneal y 12 mm. posterior.

4.3.4 Articulación de rodilla

En una postura relajada con el usuario en bipedestación, ambas articulaciones de rodilla se encuentran en una línea que están paralelos al plano frontal. Y por medio de una leve rotación de cadera se puede alcanzar dicha posición paralela, cabe mencionar que, de un individuo a otro la rotación externa varía.

Por el hecho de ejecutar no solo rotación sino también movimientos de traslación se dice que la articulación de rodilla es poli céntrica. De manera que el fémur además de tener rotación alrededor de la tibia lleva a cabo un desplazamiento anterior mientras se flexiona el muslo.

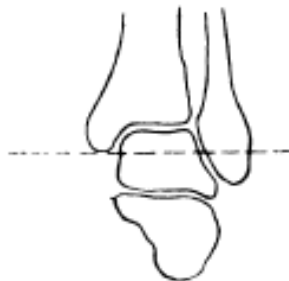
El fémur rota durante la flexión 10° y externamente 10° en la extensión internamente.

En la fase de extensión se presenta una rotación externa de la ante pierna de aproximadamente 5° . Este efecto se compara con un cierre de bayoneta o “enroscamiento” de las partes articulares dicha acción estabiliza la articulación al momento de la extensión.

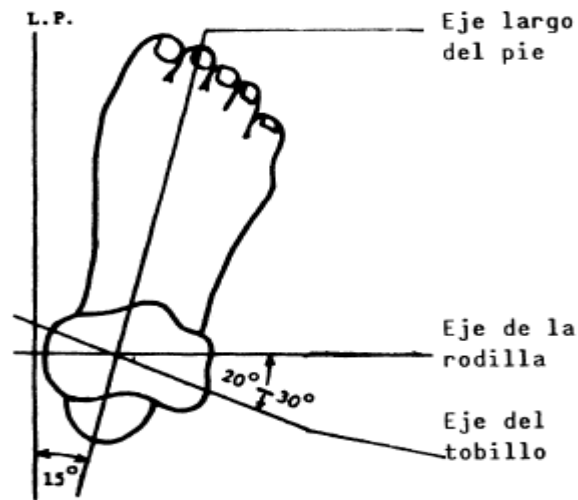
4.3.5 Articulación de tobillo

Se han descrito dos ejes de movimiento para la articulación de tobillo, uno para la dorsiflexión y el otro para la flexión plantar.

Para el análisis de una marcha patológica y para la aplicación de un tratamiento ortésico, no es necesaria la diferenciación de estos dos ejes, ya que en realidad son casi coincidentes.



Cuando se está de pie, se puede considerar que el eje de tobillo es esencialmente horizontal a nivel del extremo distal del maléolo interno y cerca de 25° de rotación externa, en relación al eje de rodilla.



La amplitud de movimiento en la articulación de tobillo es normalmente, desde unos 20° a 30° en dorsiflexión y 45° en flexión plantar.

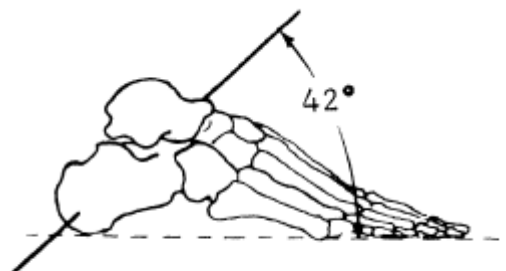
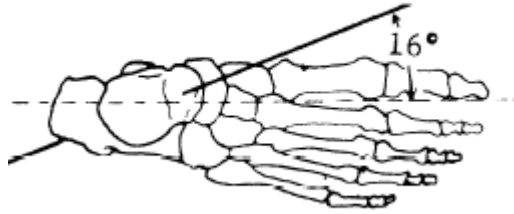


Figura 13

El eje subastragalino sigue una dirección oblicua. Desde la parte medial del pie, va hacia abajo y hacia atrás, hacia el borde medial del pie, formando un ángulo aproximadamente de 16° con el eje longitudinal del pie, y 42° con el plano horizontal.



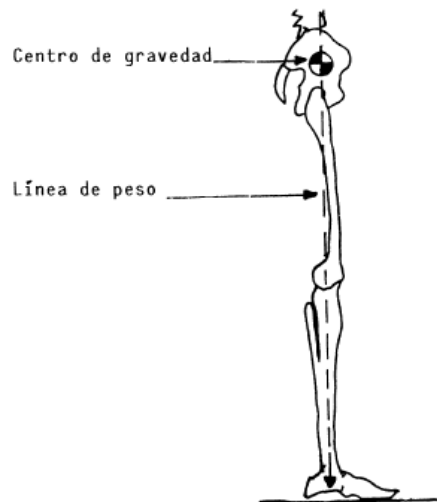
El movimiento tiene lugar en el plano articular al eje de la articulación.

A causa de la oblicuidad de eje subastragalino, a veces existe confusión cuando los movimientos alrededor del eje son referidos a los planos de referencia frontal, sagital y horizontal convencionales.

El movimiento subastragalino tiene siempre componentes simultáneos en los tres planos de referencia.

4.4 DISEÑO DE 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, posterior y lateral del cuerpo.



Según los especialistas alemanes, las perpendiculares tienen su punto de origen desde el centro de la articulación de cadera y baja perpendicularmente hacia la superficie de apoyo.

Anteriormente se ha descrito el grado de dificultad que tiene el encontrar el centro articular de la cadera.

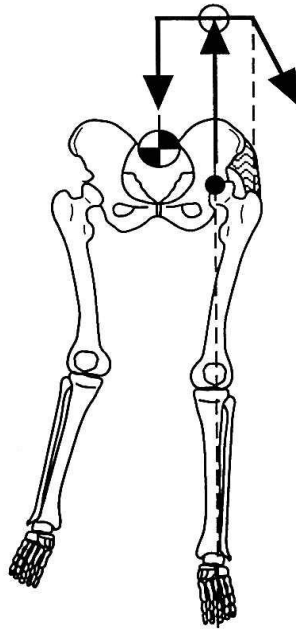


Abb. 42: Becken und Hüftgelenk (in der Standphase) als zweiarziger Hebel 1. Ordnung.

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

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

4.5 LOS OBJETIVOS DE UN DISEÑO ÓPTIMO PARA UNA BUENA ACEPTACIÓN

SON:

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

4.6 ARTICULACIONES MECÁNICAS DE RODILLA

El punto de giro de la articulación de la rodilla se encuentra a nivel A-P 60% anterior y 40% posterior.

En cuanto a la altura de la articulación mecánica para un adulto es aproximadamente 20 mm. Proximal de la línea interarticular.

4.7 CONSTRUCCION ESTANDAR DE LAS ARTICULACIONES MECANICAS.

ARTICULACION	PLANO TRANSVERSAL	PLANO SAGITAL	PLANO FRONTAL
CADERA	PARALELO AL PLANO FRONTAL	A-P UBICACIÓN DEL PUNTO DE SALIDA : PLOMADA Y LINEA DE ROSER NELATON. ALTURA: 25 mm. ARRIBA DEL APEX DEL TROCANTER MAYOR	HORIZONTAL Y PARALELO AL SUELO
RODILLA	PARALELO AL PLANO FRONTAL	A.P 40% POSTERIOR Y 60% ANTERIOR ALTURA: 20 mm. ARRIBA DE LA LINEA INTERARTICULAR	HORIZONTAL Y PARALELO AL SUELO
TOBILLO	DEPENDE DEL ANGULO DE ROTACION EXTERNA DE LA TORSION TIBIAL	A-P ORIENTACION MEDIAL Y LATERAL CERCA DE LAS CONVEXIDADES DE LOS MALEOLOS ALTURA: BORDE INFERIOR DEL MALEOLO INTERNO	HORIZONTAL Y PARALELO AL SUELO
PIE	PARALELO AL EJE DE LA ARTICULACION DE RODILLA	LATERAL: ANTERIOR A LA ARTICULACION MATATARSOFALANGICA V MEDIAL: 15 mm. POSTERIOR A LA ARTICULACION METATARSOFALANGICA I	HORIZONTAL Y PARALELO AL SUELO

CAPITULO V

5.1 PROCESO DE ELABORACION

1	Toma de medidas
2	Modificación del molde negativo
3	Vaciado del molde
4	Conformación del molde positivo
5	Termo conformado
6	Conformación de barras de acero
7	Verificación del paralelismo
8	Corte y pulido
9	Elaboración del alza
10	Prueba
11	Acabados y entrega

5.1.1 Toma de medidas

Herramientas y materiales

- Ficha técnica
- Bolígrafo
- Cinta métrica
- Calibrador de exteriores
- Lápiz indeleble
- Goniómetro
- Media de nylon
- Tijeras
- Cuchilla
- Recipiente con agua
- Protector para corte
- Vendas de yeso
- Alza de 5 cm.
- Toalla

5.1.2 Proceso

Después de tener todos los datos básicos necesarios en nuestra ficha técnica se procede a tomar medidas de interés sobre el paciente:

- Altura de plato tibial a piso
- Altura del ápex del maleolo
- Medida M_L a nivel rodilla, maleolos y cabezas metatarsianas
- Circunferencia y medida medio lateral de las cabezas metatarsianas.
- Circunferencia de la garganta del pie
- Circunferencia de la parte mas distal de la pantorrilla
- Circunferencia de la parte mas prominente de los gemelos
- Circunferencia de 1/3 distal del muslo
- Circunferencia de 1/3 proximal del muslo
- Longitud del pie

Se marca con lápiz indeleble ciertos puntos de referencia, los cuales se consideran de gran importancia en el proceso y son:

- Trocánter mayor
- Línea interarticular de la rótula
- Cabeza de peroné
- Maleolo interno
- Maleolo externo
- Cabezas metatarsianas

5.1.3 Elaboración del molde negativo

La toma se realizó en dos partes:

Fase uno

Se coloca al usuario en sedestación con la rodilla a 90° de flexión y tobillo neutro con el alza de 5 cm. Para compensar la discrepancia y el pie equino.

Se le coloca una media de nylon en el miembro afectado con el fin de aislar la piel de la venda de yeso, las marcas de las prominencias deben estar visibles, se coloca el protector de plástico en la parte anterior del miembro, esto con el fin de facilitar el retiro del yeso y evitar accidentes. Se procede a colocar el vendaje en el segmento de pierna, se realiza de la parte proximal hacia distal de una manera uniforme evitando estrangulamientos en la pantorrilla.

Fase dos

Con el paciente en decúbito supino, se continua el vendaje en el muslo de distal a proximal hasta llegar al trocánter mayor liberando glúteo mayor.

Rápidamente y antes de que fragüe el yeso se hacen las presiones necesarias para corregir valgo y extensión de rodilla, así como un masaje general en el vendaje.

Una vez ha fraguado se procede a trazar una línea con lápiz indeleble a lo largo de toda la cara anterior o con pequeñas líneas transversales esto con el fin de que después de cortarlo y quitarlo volverlo a cerrar perfectamente sin que haya tenido alguna deformidad dicho negativo.

5.1.2 Corrección del negativo

Antes de vaciar se debe de realizar un minucioso chequeo del molde en cuanto a la posición correcta de rodilla y tobillo se refiere.

5.1.2.1 Vaciado y modificación de molde negativo

Materiales:

- Venda de yeso para sellar el molde
- 25 libras de yeso calcinado
- Un deposito lo suficientemente grande para preparar el yeso
- Un tramo de tubo metálico correspondiente al tamaño del molde
- Escofina de media caña
- Escofina redonda
- Colorante en polvo
- Cedazo fino y grueso

5.1.2.2 Procedimiento:

1. Se introduce el tubo metálico en el molde negativo para posteriormente cerrarlo, dicho tubo lleva en el extremo distal un pedazo de hierro corrugado con un doblado a 90° para darle firmeza al segmento de pie.
2. Se calcula la cantidad aproximada de agua para preparar la mezcla y evitar desperdicios de yeso
3. Se prepara la mezcla previamente calculada tratando que no contenga impurezas ni grumos, para posteriormente depositarla dentro del molde negativo.
4. Una vez vaciada la mezcla se busca la ubicación correcta del tubo metálico y dejarlo fraguar por unos minutos.
5. Una vez fraguado el yeso se coloca el molde en una prensa para proceder a quitar el vendaje.

6. Antes que nada se localizan los puntos de interés y se remarcan con el lápiz indeleble.
7. Se procede a quitar irregularidades del molde positivo.
8. Nuevamente se verifican medidas circunferenciales y medo laterales.
9. Se coloca yeso en las prominencias óseas con el fin de liberarlas.
10. Se marca la línea interarticular para poder determinar el tamaño y posición de la caja, la línea se desplaza aproximadamente 7 cm. en dirección caudal y 7 cm. en dirección craneal dependiendo de la longitud de la extremidad del usuario.
11. Se le da un pulido fino al molde y se colocan pequeños clavos en los puntos de compromiso de las articulaciones.

5.2 ALINEACIÓN DE BANCO DE MOLDE POSITIVO

Se coloca dentro de una caja de alineación verificando que las líneas de plomada coincidan con los puntos que se mencionan en seguida:

	Vista sagital	Vista frontal	Vista posterior
Muslo	50% anterior 50% posterior	50% lateral 50% medial	50% lateral 50% medial
Rodilla	40% posterior 60% anterior	Al centro de la patela	Al centro de la fosa popìtea
tobillo	Ligeramente delante del maleolo	Entre primero y segundo dedo	Al centro del calcáneo

Se identifica el punto de compromiso de la articulación mecánica que se ubica de 2 a 2.5 cm. en dirección craneal con respecto al eje anatómico.

5.3 TERMOCONFORMADO

Lista de materiales:

- 100 x 56 cm. de polipropileno de 6mm
- Media de nylon
- Talco
- Tijeras
- Guantes
- Silicón

5.3.1 Procedimiento:

- Se verifica el sistema de succión y se coloca el molde
- Se le coloca una media de nylon
- Se toma la medida circunferencial en la parte proximal del molde y en la parte distal a la altura del tobillo, además la medida longitudinal del molde pasando la cinta en la parte posterior y plantar del mismo.
- Una vez cortado a la medida se limpia perfectamente y se introduce al horno a una temperatura promedio de 180° en un tiempo calculado entre 15 a 20 minutos.
- Una vez alcanzada la temperatura de transición vítrea, se retira del horno para colocarlo sobre el molde.
- Ya colocado sobre el molde se cierra el plástico y se abre la succión
- Se procede a cortar los excedentes y se deja enfriar

5.3.2. Conformación de barras de acero inoxidable

Herramientas:

- Un par de grifas
- Un alineador

5.3.3.Procedimiento:

Se coloca el alineador en una prensa de banco.

Se procede a calibrarlo de acuerdo a las medidas de nuestro molde positivo, se coloca el molde con polipropileno termo conformado (aún sin cortar) en el alineador, con el objetivo de verificar las ubicación de las articulaciones mecánicas de rodilla.

Después determinamos por donde debe pasar la barra medial y lateral, las barras se doblan con la ayuda de las grifas, se les da la forma anatómica de la extremidad.

Conforme se están doblando las barras se determina el largo de las mismas para posteriormente cortarlas.

Es seguida se perforan con una broca de 3.5 mm haciendo de dos a tres agujeros a cada segmento de la barra, con el objetivo de buscar los puntos de fijación de las barras en los segmentos de polipropileno.

5.4 DISEÑO, CORTE Y PULIDO

Una vez dobladas las barras y colocadas provisionalmente en el molde, se procede a trazar las líneas por donde cortaremos de acuerdo al diseño que le hemos dado según las necesidades del usuario.

Con los segmentos de polipropileno ya cortados pasamos al cuarto de maquinas a dar el acabado correspondiente a cada uno de los segmentos.

Herramientas:

- Sierra oscilante
- Conos de lija de para la fresadora

5.5 VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO:

El objetivo es con el fin de obtener congruencia articular en los diversos planos, ya que de no ser así el aparato tendrá problemas en el funcionamiento, provocando un desgaste prematuro y presiones que en algún momento lesione al usuario.

En el proceso de verificación del paralelismo se requiere colocar una escuadra a 90° en una de las caras laterales de una de las barras proyectando la regla de la misma hasta la otra barra a la altura de los ejes confirmando que no tenga rotación una de las barras, de este modo se repite la misma operación colocando la escuadra en la otra barra.

Se debe de comprobar que los ejes estén paralelos y horizontales al piso.

5.6 PRUEBA:

Se coloca al usuario la ortesis y la fijamos provisionalmente con cinta adhesiva. Se le coloca dentro del zapato un alza provisional.

El objetivo que se persigue en esta prueba, es el de verificar:

- La altura del KAFO
- La exactitud de los contornos de los segmentos
- Verificar que no tenga puntos de presión
- La altura de la articulación mecánica de la rodilla
- Que tenga equilibrio en la deambulación
- Se observa la alineación del aparato
- Liberar zonas de presión en caso de que existan
- Después de 10 a 15 minutos se retira el aparato y se debe de comprobar que no existan zonas de presión.

Finalmente se comprueba que la adaptación, función habilidad y lo confortable del aparato son los óptimos.

Cabe mencionar que en algunos casos se requiere hacer algunas realineaciones.

Después de comprobar lo anteriormente mencionado, se procede a elaborar el alza definitiva con suela de hule, dicho material se conforma con calor y se pega capa por capa hasta dar la altura requerida.

Es importante mencionar que existe la clasificación de RABAL-NYGA

1. Pequeñas compensaciones de disimetrías hasta 2.5 cm
2. Compensaciones medianas de disimetrías 2.6 cm. hasta 5 cm.
3. Grandes compensaciones de 5.1 cm. a 13 cm.
4. Enormes compensaciones de 13.1 o mas.

5.6.1 Talabartería:

En esta etapa se elaboran los aditamentos de suspensión y acojinamiento.

En los que podemos mencionar lo siguiente:

Fajas de sujeción de webbing y velcros:

Dichas fajas se colocan a nivel distal y proximal de muslo y una a nivel proximal de rodilla, cada una de ellas tiene un protector que es el que hace contacto directo con la piel, quedan fijas a la órtesis con remaches o pernos.

5.6.2 Acabado final

Es una de las etapas más importantes de todo el proceso, ya que es aquí donde se verifica la calidad del producto terminado en cada uno de los componentes de la órtesis.

Las barras debidamente pulidas o cromadas y con sus bordes sin filos.

5.6.3 Entrega.

Al momento de la entrega se le informa al usuario acerca del cuidado y mantenimiento que requiere la órtesis, así como el tiempo de uso y su correcta colocación, además de las indicaciones en caso de falla o deterioro.

5.6.4 Recomendaciones de uso.

Para obtener los resultados óptimos y la satisfacción del usuario se debe de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Limpieza del aparato
- Mantener libre de humedad las partes metálicas del aparato
- No dejar el aparato cerca de fuentes de calor para evitar deformaciones
- Colocación correcta de la órtesis
- Mantener comunicación directa con el técnico
- No hacer reparaciones o modificaciones caseras
- Tener el control periódico de las revisiones

5.6.5 Efectos secundarios.

Problemas cutáneos:

- Dermatitis por contacto prolongado con el material de la órtesis
- Erosiones de la piel por hipersensibilidad cutánea al material
- Eritemas o úlceras por presiones excesivas en zonas de apoyo
- Lesiones cutáneas por aumento de sudoración

Problemas por una incorrecta adaptación:

- Trastornos de la marcha
- Dolores por exceso de presión
- Marcha claudicante por disimetría entre órtesis y miembro contralateral

5.6.6 Gasto energético:

- Cualquier aditamento colocado al cuerpo, con un peso excesivo provoca mayor gasto energético.

CAPITULO VI

ANALISIS DE COSTOS

6.1 DESCRIPCION DE LOS COSTOS DIRECTOS DE LA MATERIA PRIMA

DESCRIPCIÓN DE MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DÓLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS EN DÓLARES
VENDA DE YESO DE 6''	UNIDAD	\$ 2.50	4 VENDAS	\$ 10.00
YESO CALCINADO	LIBRAS	\$ 6.50	25 LIBRAS	\$ 3.25
LAMINA DE POLIPROPILENO DE 6MM	PIEZA DE 2 METROS X 1 METRO	\$ 70.00	1/3	\$ 23.33
BARRAS DE ACERO	PAR	\$ 80.00	1 PAR	\$ 80.00
CROMADO DE BARRA	PAR	\$ 15.00	1 PAR	\$ 30.00
BADANA	PIE	\$ 0.20	3 PIES	\$ 0.60
VELCRO HEMBRA Y MACHO	YARDA	\$0.75	1 YARDA	\$ 0.75
WEBBING DE 1.5''	YARDA	\$ 0.50	1/2	\$ 0.25
REMACHES DE COBRE 4MM	UNIDAD	\$ 0.10	12 REMACHES	\$ 1.20
REMACHE RÁPIDO	UNIDAD	\$ 0.009	6 REMACHES	\$ 0.05
HEBILLA PLÁSTICA	UNIDAD	\$ 0.12	2 HEBILLAS	\$ 0.24
			TOTAL	\$ 149.67

6.1.1.Descripción de costos indirectos de producción cuantificables

DESCRIPCION DE MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DOLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS EN DOLARES
MASKING TAPE (Tirro)	ROLLO	\$ 2.10	1/2	\$ 1.05
CEDAZO METÁLICO GRUESO	YARDA	\$ 0.55	1/4	\$ 0.13
CEDAZO METÁLICO FINO	YARDA	\$ 0.55	1/4	\$ 0.13
TALCO SIMPLE	LIBRA	\$ 0.35	1/2	\$ 0.17
PEGAMENTO	GALON	\$ 8.23	1/4	\$ 2.05
SUELA DE HULE	YARDA	\$ 9.37	1/8	\$ 1.17
TORNILLO DE 3 MM.	UNIDAD	\$ 0.05	12	\$ 0.60
THINER	GALON	\$ 3.60	1/8	\$ 0.45
VASELINA	BOTE	\$ 2.29	1/8	\$ 0.28
TOTAL				\$ 6.03

6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE MANO DE OBRA

Salarios del técnico: \$ 500.00

Horas laboradas mensualmente: 160 horas

Costo por hora: \$ 3.125

Horas efectivas para elaborar el aparato: 25 horas

Costo de mano de obra $3.125 \times 25 = \$ 78.12$

Materia prima directa: \$ 149.67

Costos indirectos de producción cuantificables: \$ 6.03

Costos indirectos 125% de \$ 78.12 = \$ 97.65

Costo total de producción \$ 331.47

CAPITULO VII

CASO 2

PROTESIS TRANSFEMORAL

CON CUENCA OVO-LONGITUDINAL

HISTORIA CLINICA

EXAMEN FISICO

PLAN PROTESICO

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

CASO DOS PROTESIS TRANSFEMORAL CON CUENCA OVO-LONGITUDINAL
ENDOESQUELETICA



7.1 HISTORIA CLINICA

7.1 HISTORIA CLINICA

7.1.1 Datos generales:

Nombre: Jefry Ernesto Guzmán Figueroa

Domicilio: 3ª calle oriente, pje. Celestino Colonia Rosales, casa N° 5

Cuscatancingo

Teléfono: 22 86 70 21

Genero: Masculino

Ocupación: Estudiante

Edad: 13 años

Fecha de nacimiento: 9 de oct. 1993

Nacionalidad: Salvadoreña

Núcleo familiar: El primero de tres hijos

Tipo de terreno: Regular

7.1.2 Anamnesis.

El 11 de mayo cuando tenía 9 años fue atropellado por un transporte urbano estando sentado en la acera frente a su casa, fué trasladado al Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom donde se queda hospitalizados 22 días, fue amputado debajo de rodilla y una semana después de observación lo amputan arriba de la rodilla.

Después lo refieren a fisioterapia al mismo HNNBB por un periodo de tres meses, Al terminar su tratamiento preprotésico lo refieren a la Universidad Don Bosco a que se le protetice.

Se le adapta una prótesis por primera vez en agosto del 2003 y a finales del 2004 se le cambia por una prótesis transfemoral con cuenca de contención isquiática en un proceso de graduación, la cual a los 18 meses después se le tiene que remplazar por el crecimiento que ha presentado.

7.1.3 Antecedentes familiares

No contributorio

7.1.4 Antecedentes de rehabilitación

Fisioterapia: pre_protésica durante tres meses

Actividad escolar: foot ball (balón pie)

7.2 EXAMEN FISICO.

7.2.1 Inspección:

Usuario con marcha claudicante, con hiperlordosis y aparente vicios de marcha.

7.2.2 Inspección del muñón.

- Nivel de amputación transfemoral tercio medio proximal
- Técnica quirúrgica: mioplastía
- Tipo de cicatriz: transversal
- Longitud de muñón: 32 cm.
- Circulación del muñón: buena
- Condición ósea del muñón: buen limado en los bordes distales y sin complicaciones
- Consistencia del tejido: normal
- Forma del muñón: cilíndrica
- Condiciones de la piel: coloración normal
- Peso: 79 lbs.
- Talla: 1.46 mts

7.3 PALPACIÓN.

- Tono: normal
- Temperatura: normal
- Textura del muñón: normal
- Capacidad de carga: buena
- Ligamentos: estables
- Sensibilidad: conservada
- Neuromas: libre

7.4 PLAN PROTÈSICO.

Prótesis endoesquelètica con socket ovo-longitudinal semiflexible con marco rígido, válvula de succión, rodilla policéntrica de titanium con pie articulado y espuma cosmética.

7.5 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO.

1. Capacidad de bipedestación
2. Mejorar la imagen corporal
3. Mejorar las actividades de la vida diaria (AVD)
4. Mejorar el nivel de vida

CAPITULO VIII

MARCO TEORICO

8.1 MARCO TEÒRICO

8.1.1 Amputación transfemoral.

Amputación es una palabra derivada del latín que significa: Ambi = alrededor de/o a la vuelta de. Y putatio = podar / o retirar.

Entonces podemos definir el término amputación como:

Es el retiro generalmente quirúrgico, total o parcial de un miembro. Y también lo definimos como una resección o remoción completa y definitiva de una parte o totalidad de un miembro.

Para la gente menos esclarecidas, generalmente el término amputación es relacionado con terror, derrota, dolor, o de forma implícita una analogía de incapacidad o dependencia.

8.1.2 Se clasifica según el mecanismo que la produce.

- 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.

Al miembro residual de una amputación se le denomina “muñón.

Características presenta:

- Nivel de amputación funcional
- Fuera de presencia de neuromas
- Buen trabajo de miodesis y mioplastia
- Buen estado de la piel
- Buena calidad de la cicatriz
- Sin problemas vasculares
- Ausencia de edema.

Por lo general las amputaciones traumáticas son el resultado directo de accidentes en fábricas, granjas, con herramientas eléctricas o por accidentes viales.

Asimismo, los desastres naturales y las guerras dejan una incidencia muy alta.

8.2 CONSIDERACIONES DEL EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO:

- Nivel de la amputación.
- Expectativas del procedimiento
- Pronostico del tratamiento
- Muñón libre de neuromas
- Muñón biomecánicamente funcional
- Condición psicológica

8.3 ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA AMPUTACIÓN:

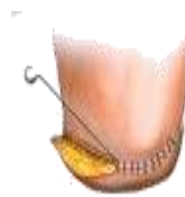
- Pronostico del tratamiento
- Nivel de amputación (en relación con la extensión del tumor).
- Muñón biomecánicamente funcional
- Una amputación transfemoral, se divide en 3: tercio proximal, medio y distal.

8.3.1 Técnica quirúrgica.

El corte se realiza en “boca de caimán” que presenta colgajos simétricos distalmente.

La cicatriz se localiza, distal y algunas veces anterior. Se trabaja la cirugía de miodesis y mioplastia. Se tracciona y se seccionan los nervios evitando presencia de neuromas.

Cabe mencionar que en los principios de amputación de un niño difieren de las de un adulto en tres aspectos importantes:



Los principales problemas en la amputación de un niño esta en:

- La preservación de las unidades funcionales representadas por la epífisis deben de asumir la principal prioridad en particular cuando está afectada la epífisis femoral distal ya que el 70% del crecimiento del fémur corre a cargo de la epífisis femoral.
- El excelente potencial de la curación
- El hipercrecimiento del muñón

8.4 CAUSAS DE LA AMPUTACIÓN

- Traumáticas
- Vasculares
- Infecciosas
- Tumorales
- Iatrogénicas
- Neuropatías
- Congénitas

8.4.1 Traumáticas.

Como un recurso para salvar vidas, en caso de que haya pérdidas del sistema neuro muscular, aplastamiento grave, compromiso vascular y un deterioro muy marcado de la piel. En este tipo de amputaciones tenemos las siguientes:

- Accidentes de trabajo, tránsito, bélicos entre otras.

8.4.2 Enfermedades vasculares

La causa mas frecuente de amputación en este tipo generalmente siempre esta asociada a la diabetes mellitus, y puede llegar siempre a la necrosis en las extremidades con o sin infección aguda.

La falta de circulación en un miembro constituye una indicación absoluta para una amputación. La insuficiencia circulatoria secundaria o enfermedad vascular arteriosclerótica, también esta considerada como una de las causas frecuentes de amputación.

8.4.3 Infección

Una infección agresiva en una extremidad, es seriamente comprometedor por que dejan secuelas neurológicas de úlceras perforantes del pie, y en la osteomielitis crónica la cirugía local puede llevar a la curación, pero siempre existen recidivas que nos pueden llevar a una amputación.

8.4.4 Tumorales

Especialmente cuando son tumores malignos y primarios, se requiere un tratamiento radical antes de que se presente una propagación por metatástasis, si el dolor es intenso, la neoplasia se ha ulcerado o por una fractura patológica. Los tumores metatásticos secundarios son los que con mayor frecuencia afectan a las extremidades, sin embargo muy rara vez son tratados mediante amputación.

8.4.5 Iatrogénicas

Se debe principalmente a la demora del diagnóstico, o a la causa de una infección local.

8.4.6 Neoplasias

Las neoplasias malignas óseas representan cerca de un 10% de cáncer en menores de 15 años, actualmente el principal tratamiento el sarcoma de Ewing y osteosarcoma son sarcomas óseos que ocurren en la primera y segunda década de la vida, respectivamente. Una amputación era el principal tratamiento de los sarcomas óseos localizados hasta 1980. Esto ha cambiado gracias a los métodos de diagnóstico por imagen y a las nuevas técnicas de cirugía reconstructiva, que han cambiado los protocolos de tratamiento.

A pesar de el avance los últimos 20 años del diagnóstico precoz, cerca de un 20% de los pacientes han sido amputados. En cirugía reconstructiva se elimina el tumor, y se coloca una endoprotesis o injertos. En caso de que no funcione el procedimiento, lo más indicado, es una amputación.

8.4.7 Congénitas o adquiridas

Es importante tener en cuenta dos factores que son clave en la toma de decisiones en estos casos que son: el factor económico, pues la corrección de estas deformidades requiere de varias intervenciones operatorias y postoperatorias a la primera amputación, y el factor psíquico, el paciente siempre requiere de una estabilidad emocional para soportar largos periodos de tratamiento. Cuando no se cumplen con estos factores no se puede indicar una amputación.

8.5 SENSACIÓN O DOLOR DE MIEMBRO FANTASMA.

Para un mejor estudio de las sensaciones que aparecen en una extremidad amputada, se clasifican en los siguientes términos:

- Miembro fantasma
- Dolor fantasma
- Dolor en el muñón

8.5.1 Miembro fantasma.

No existe ninguna sensación dolorosa en el miembro amputado por cualquier causa.

El miembro fantasma es un término usado para designar las sensaciones presentes en una extremidad después de la amputación.

8.5.2 Dolor fantasma.

Es la sensación dolorosa, que ocurre después de una amputación, referida a la parte distal o la región en que se encontraba previamente la extremidad o en que se encuentra el muñón que sobresale.

8.5.3 Dolor en el muñón.

Es una sensación dolorosa localizada en el muñón, generalmente en la parte distal.

Debería de sospecharse cuando el dolor persiste más allá del periodo de cicatrización. Se debe a problemas estructurales del muñón como son:

- Isquemia del tejido e infección
- Prótesis mal adaptada
- Formación de neuromas
- Desafrentización secundario a lesión de un nervio proximal o distal

Si bien es cierto que, a lo largo de diferentes estudios resulta muy variable la aparición del dolor tras una amputación, de lo que no cabe duda es de su alta incidencia.

La presencia de miembro fantasma es un suceso común tras una amputación que aparece que aparece entre el 90 -100% de los casos.

La percepción de la intensidad del dolor está estrechamente relacionada con el nivel de ansiedad, depresión y muchos factores personales. Así, por ejemplo, Jensen relaciona el dolor preamputación con la incidencia de dolor en el miembro fantasma.

De acuerdo con varios investigadores, las sensaciones del miembro fantasma suceden entre el 70-100% de los amputados y el dolor del miembro fantasma ocurre en el 60-85% de estos casos.

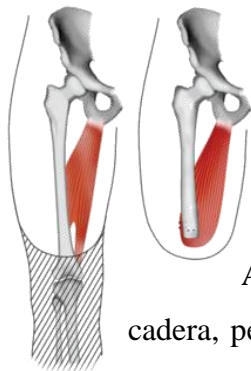
En cuanto a la evolución del dolor del miembro fantasma con relación al tiempo, en las semanas inmediatamente posteriores a la intervención la incidencia fluctúa en torno al 60-70% mientras que puede observarse hasta en 2/3 de los pacientes a los 6 meses de la amputación. A más largo plazo, las cifras se sitúan entre el 50 y el 85% varios años tras la amputación, lo que significa que sólo un 10-20% de los amputados consiguen alivio del dolor.

8.6 CLASIFICACIÓN DE AMPUTACIONES TRANSFEMORALES.

- 1.-Amputación del tercio medio distal del muslo
- 2.-Amputación del tercio medio del muslo
- 3.-Amputación del tercio medio proximal del muslo

Se refiere a toda amputación desde la rodilla hasta la cadera, como a las amputaciones transtibiales, también las podemos dividir en: tercio proximal, medio y distal.

La cicatriz normalmente comprende la zona distal, o postero distal del muñón.



Un muñón transfemoral tiene la tendencia a presentar una deformidad en flexión y abducción de cadera. Cuanto más proximal es la amputación, mayor será la tendencia a esta deformidad.

Esto es debido a un desequilibrio de fuerzas entre los músculos Abductores y Aductores. El músculo glúteo medio, el principal abductor de cadera, permanece íntegro, en cuanto algunos músculos aductores son seccionados durante la amputación.

Esto causa una reducción de músculos con función aductora.

Atrofia muscular e inadecuado mecanismo de fijación disminuyen la fuerza de los aductores facilitando un desvío postural y alteración de la marcha.

En cuanto a la deformidad en flexión de cadera, se le atribuye a contractura del posas iliaco por las posturas adoptadas en forma inadecuada. Para los pacientes transfemorales es totalmente contra indicado la realización de descarga distal.

Para eso los encajes protésicos son confeccionados de modo que soporten la descarga de peso en un apoyo isquiático y/o en paredes laterales del muñón, dependiendo del tipo de cuenca que se utilice.

El nivel más proximal para esta amputación debe ser de un muñón óseo a 8cm por debajo del trocánter menor, para mantener la inserción del músculo iliaco. Los muñones más distales presentan una palanca mayor en consecuencia, mayor control sobre las prótesis.

En una amputación transfemoral distal el músculo aductor mayor al no ser reinsertado adecuadamente, compromete en un 70% su fuerza, se recomienda una miodesis con tensión de os aductores con el fin de obtener un mejor equilibrio muscular.

Las personas amputadas transfemorales presentan durante la marcha un gasto energético 65% mayor que las personas no amputadas.

8.7 TRATAMIENTO

Toda persona con una amputación ya sea en miembro superior o miembro inferior es necesario canalizarlo a un proceso de rehabilitación preprotésico y postprotésico

En el periodo preprotésico tiene que tener un proceso de recuperación física y psicológica, antes de canalizarlo hacia la protetización ya que en un buen número de casos los resultados no se dan por falta de dicho proceso.

Es por eso que el equipo multidisciplinario debe de valorarlo constantemente desde la amputación hasta que termine el período de rehabilitación.

Dicho de esta manera los resultados dirigidos a un objetivo específico, que es la integración al medio laboral y social del usuario serán satisfactorios.

8.8 CONDICIONES A LAS QUE ESTÀN SUJETAS LAS PRÒTESIS.

1. Condiciones fisiológicas
2. Condiciones fisio-patológicas
3. Condiciones biomecánicas
4. Condiciones mecánicas.

8.8.1. Condiciones fisiológicas.

- Edad
- Sexo
- Estado psíquico
- Estado músculo esquelético

8.8.2. Condiciones fisio-patológicas del muñón

- Nivel de amputación
- Rangos de las articulaciones proximales del muñón
- Potencial muscular de la musculatura residual
- Estado de la piel
- Ausencia de edemas
- Buen estado de la cicatriz
- Buena circulación arterial y venosa
- Biselado de los segmentos óseos distales
- Capacidad de carga
- Sensibilidad

8.8.3 Condiciones biomecánicas.

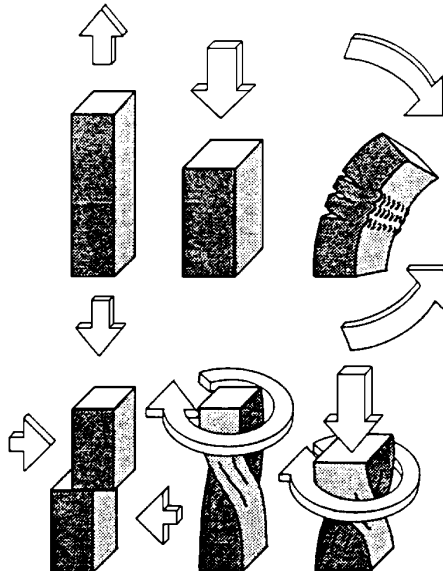
Que son la relación entre condiciones biológicas y fisiológicas que actúan en el cuerpo del usuario

- Medio ambiente
- Condiciones fisiológicas
- Selección de componentes (dependiendo de la actividad y medio)
- Diseño del socket
- Análisis de la marcha
- Diseños especiales en la fabricación

8.8.4 Condiciones mecánicas.

Son las fuerzas que se recargan sobre la prótesis y sobre el suelo o viceversa.

1. Fuerza de tensión en la fase de tracción
2. Fuerza presión con la carga vertical del paciente
3. Momento de flexión es antero-posterior y antero-medial
4. Momento de rotación en especial en las articulaciones
5. Momento de torsión alrededor del eje vertical.



CAPITULO IX

RESEÑA HISTORICA

DEFINICION DE PROTESIS

DESCRIPCION GENERAL DE LA PROTESIS

9.1 RESEÑA HISTÒRICA

A un caballero Alemán llamado GÖTZ MANO DE HIERRO en 1509 se le fabrico una prótesis de mano.

Un protesista francés invento un brazo artificial en 1851 usando cuero y madera que se fijaba firmemente al muñón, con los dedos semiflexionados, en donde el pulgar giraba sobre un eje y hacía una fuerte presión sobre la punta de los otros dedos usando una potente banda goma, el pulgar accionaba a un mecanismo oculto desde el hombro contralateral.

La madera era uno de los principales materiales antes de la primera guerra mundial para la fabricación de prótesis.

Los resultados poco satisfactorios que se obtenían usando piel y bandas metálicas, por que rápidamente se deformaban.

Posteriormente con el desarrollo de la industria metálica aparece una aleación muy ligera de peso y a la vez muy resistente, llamada DURALUMINIO y con la combinación de fibras sintéticas, hicieron posible la elaboración de miembros artificiales ligeros de peso y a la vez muy resistentes.

Actualmente los polímeros ocupan un espacio muy importante en la fabricación de prótesis.

La protética se ha convertido en una ciencia por las exigencias que tiene la sociedad de cubrir esa gran demanda en la población, que padece una amputación.

El desarrollo de la protética ha tenido en nuestros días un gran avance ya que con la gran diversidad de componentes logran satisfacer todo tipo de necesidades que exige el mercado actual.

9.2 DEFINICIÓN

Prótesis es un aparato externo utilizado para remplazar total o parcialmente un segmento de un miembro ausente o deficiente, por necesidades estructurales, también se incluye cualquier aparato que se tenga en el interior del cuerpo humano.

Con este término nos referimos al dispositivo que sustituye o compensa la pérdida de un miembro total o parcialmente.

9.2.1 Tipos de prótesis:

Según sus características propias pueden ser divididas en:

- Convencionales:

Son construidas en piezas sólidas, principalmente en madera, utilizan rodillas monoaxiales, y son pesadas. La descarga del peso del cuerpo la hacen a través, de toda la prótesis.

- Modulares:

Se ensamblan a partir de componentes prefabricados, hay gran variedad de ellos, y en distintos materiales (titanio, aluminio, etc). La descarga del peso se da a través, de las piezas modulares que van dentro de la espuma cosmética.



9.3 CUENCA

Debe de ser considerado como el principal componente de una prótesis, sus principales funciones son:

- Alojarse el volumen del muñón
- Transmitir fuerzas
- Fijar la prótesis entre el muñón y usuario
- Controlar movimientos

9.3.1 Ajustes funcionales de la cuenca ovo transversal (cuadrilateral)

La forma de cuenca ovo-transversal tiene un apoyo isquiático. Se desplaza la línea de acción del vector de carga hacia medial y dorsal en dirección del apoyo del isquion, cuando es sometida a un esfuerzo estático durante la posición de apoyo en ambas piernas. Pero de ningún modo es que desde ahora se vea sólo al apoyo del isquion como origen del vector, pues la región completa del anillo de asiento sirve como superficie de absorción de carga.

En la altura de construcción hay que tener en cuenta el igual nivel de las crestas ilíacas o bien de las espinas antero-superiores y posteriores (rombo de Michael). Un desnivel de la pelvis por acortamiento de la pierna protética, en casos excepcionales bien fundados, se puede permitir hasta un máximo de un centímetro.

Todo acortamiento superior a un centímetro de diferencia en el largo ocasiona daños a la columna vertebral (escoliosis estática). El ajuste fino estático está regido por las propiedades del muñón. Un muñón contraído en la abducción o en flexión tiene que ser alineado en su posición estática.

El muñón normal muestra casi siempre una posición de abducción y flexión no contraída, es decir corregible. Los muñones sin contracturas son colocados en aducción relativa (corrección de la posición de abducción condicionada por la amputación) y posición de ligera flexión (aprox. 5°).

La posición de aducción relativa corresponde a la posición normal de la pierna contralateral (conservada) y por consiguiente a la longitud de reposo de la musculatura de los abductores.

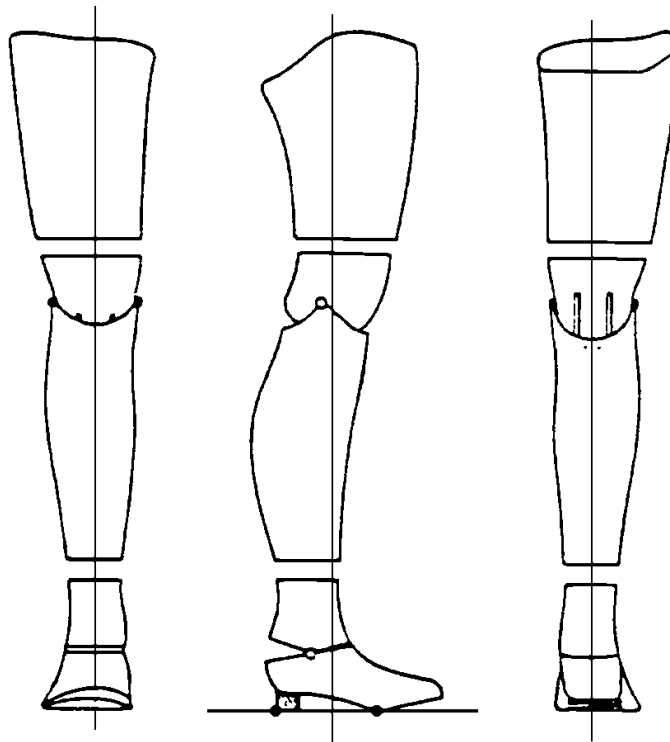
La ligera flexión comprende la orientación de la longitud de reposo así como la extensión previa ligera de la musculatura glútea, posibilitando el desarrollo de máximo de fuerza y una reserva de extensión para la marcha. La extensión poderosa de la cadera del lado de la amputación es requisito previo esencial a la seguridad de la articulación de rodilla protética.

9.3.2 Determinación de las líneas de referencia de prótesis con cuenca ovo transversal.

La línea de referencia estática y la dinámica no son congruentes. Por consiguiente, la línea de referencia de construcción resultante siempre será una línea compromiso de las dos anteriores.

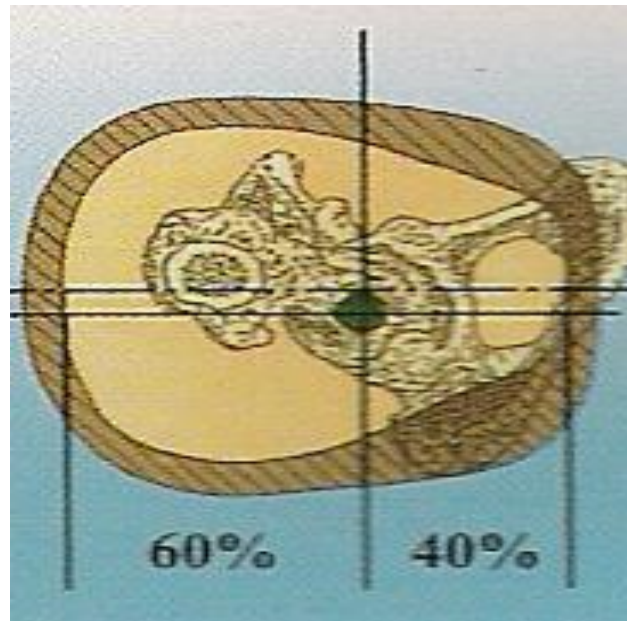
La línea M-L es la conexión (pensada) entre la plomada medial y lateral; la línea A-P es la conexión entre la plomada anterior y posterior. La intersección de las superficies extendidas entre las plomadas es la línea de referencia de construcción.

La vista de la plomada A-P corta el área de la base del anillo en relación de aproximadamente 40% (medial) hasta aproximadamente 60% (lateral).



La vista de la plomada M-L está situada de 0.5 a 2 cm (según la seguridad deseada) posterior al eje transversal de la cuenca.

Considerando la varianza del valor determinado ($\pm 10\%$ de la anchura del perineo así como la anchura de M-L de la cuenca) el punto de origen del vector de carga está ubicado dentro del círculo central marcado por la intersección de los niveles de plomada. Este resultado necesita un ajuste posterior dinámico. Una reproducción del resultado individual es posible sólo con una precisión máxima de aprox. $\pm 3\%$, por errores sistemáticos y la subjetividad de la declaración del usuario.



Cuadrilateral (de descarga isquiática)

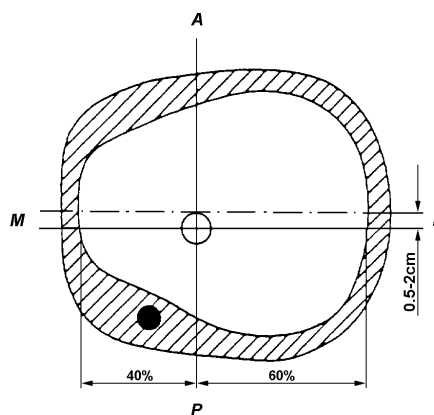
Este tipo de encaje presenta una forma cuadrilateral, con un borde posterior donde el usuario hace la descarga del peso (banquillo isquiático). Se observan la dimensión medio laterales mayor que las antero posterior.

9.3.3 Desventajas:

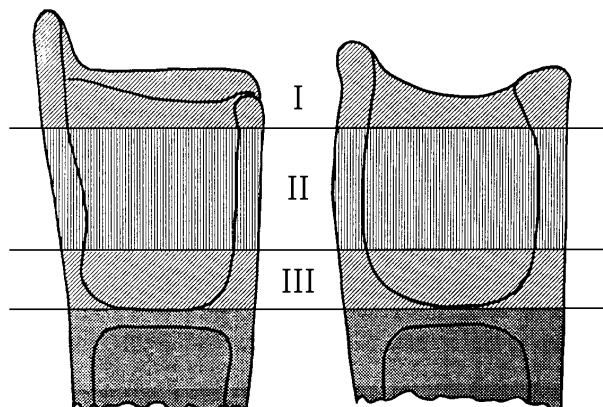
Posibilidad de abducción del fémur, causando marcha con inclinación lateral.

No hay fijación ósea entre fémur y pelvis.

Desconfort, provocado por gran presión en una pequeña área ósea (tuberosidad isquiática).



9.4 AREAS DE ACOMODAMIENTO DE MUÑÓN



HEPP y HELLE dividieron el acomodamiento del muñón en zonas diferentes, así que desde entonces se distinguen las siguientes áreas verticales:

- I.- Área de la base del anillo (sección transversal hasta 5-6 cm. debajo de la base del isquion),
- II.-Área de mando (debajo de la base del anillo hasta aproximadamente 2/3 de la longitud de la cuenca).
- III.-Área del borde del muñón (tercio distal y final del muñón).

9.5 PRUEBA DINÁMICA Y ANALISIS DE ERRORES

La construcción descrita debe ser optimizada por ajuste dinámico. Esto se efectúa por medio del aparato de ajuste, el cual permite desplazamientos e inclinaciones en dos niveles así como rotación sobre el eje vertical. Hay que abstenerse de poner un segundo aparato de ajuste entre el tobillo y el componente de rodilla ya que da una imagen falsa de la marcha del amputado por encima de la rodilla, debido a su masa distal adicional. Por consiguiente los eventuales errores de construcción entre el componente de pie y de la rodilla/pantorrilla sólo son corregibles cortándolos y realineándolos. La base del ajuste dinámico es un análisis de la marcha y de errores en la construcción estática que durante la prueba dinámica se han detectado. Aquí la declaración del usuario puede ayudar en esta optimización.

La prueba de marcha y el ajuste dinámico no se agotan en inclinaciones, traslados y rotación de los componentes, sino que hacen necesario reconocer con claridad los hábitos defectuosos de la marcha, que no tienen nada que ver con el acondicionamiento respectivo de la prótesis y por consiguiente no deben conducir a ningún reajuste. Tal como muestra la experiencia se puede cambiar el patrón de marcha en un amputado pero se necesita terapia adecuada.

9.6 JUSTIFICACION DE LA FORMA DE ANILLO DE LA OVO-LONGITUDINAL



La base del anillo ovo-transversal tiene en cuenta grandemente las realidades anatómicas del muñón. Ella tiene por medio de la base del isquion una forma a propósito, que debe desplazar la musculatura.

Especialmente se refiere esto al músculo semimembranoso, al semitendinoso, al bíceps femoral, que deben ponerse sobre el borde dorsal de la cuenca, de modo que se pueda asentar el isquion.

Para este grupo muscular se crea debajo de la base del isquion un acondicionamiento de cóncavo. Ya que el punto de contacto del borde del isquion/cuenca queda detrás de la articulación de la cadera, se origina un momento giratorio de flexión sobre la pelvis.

La contrapresión anterior opuesta a la base del isquion impide este movimiento de inclinación y sostiene la tuberosidad isquiática en el borde de la cuenca. Además la contrapresión anterior previene una presión demasiado alta en el tendón del músculo aductor largo. Pero la contrapresión anterior se encuentra en un área en la que los vasos femorales quedan cerca de la superficie y por consiguiente no están protegidos contra la presión.

Con usuarios con problemas vasculares y geriátricos, se originan aquí problemas de presión, de modo que la contrapresión anterior debe trabajarse de manera suave. Las presiones sobre la concavidad del glúteo y del recto dependen del estado de entrenamiento así como del estado de atrofia de los músculos.

La base del isquion debe estar horizontal, para evitar desplazamientos medio-laterales del isquion. Para lograr formas de cuenca ovo-transversales, pueden usarse las dimensiones siguientes como valores básicos.

9.7 LA FORMA DEL ACONDICIONAMIENTO DEL MUÑO EN EL AREA DE MANDO EN LA CUENCA OVO TRANSVERSAL

El área de mando es más extensa que el área de la base del anillo. Esto se aplica especialmente al área distal de la base del isquion, al área de la pared medial de la cuenca y al área distal de la contrapresión anterior. El corte transversal de la cuenca horizontal se cambia aquí frente al área de la base del anillo ovo-transversal en un corte transversal más bien rectangular con esquinas redondeadas.

La pared lateral de la cuenca debe mostrar en el área de mando ya sea una u otra de dos formas:

- La instalación lateral
- El empalme del fémur

La instalación lateral es una comba convexa superficial de la pared de la cuenca, que corresponde por un lado a la posición de aducción de la cuenca y por otro lado da al fémur la posibilidad de contra sostén, cuando éste debe estabilizar la pelvis en la prótesis en la fase de oscilación de la pierna conservada.

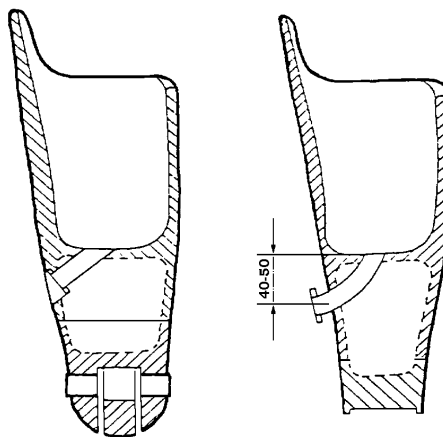
El mismo efecto tiene el empalme del fémur, ya que él también sostiene el hueso femoral en aducción. A través de su forma triangular envuelve al fémur lateralmente y, por medio de las partes blandas correspondientes, también dorsales y anteriores. Por consiguiente puede desarrollar su efecto de mando también en la fase de oscilación.

El empalme del fémur o la instalación lateral se descargan distalmente en el área de borde del muñón, donde no debe dar lugar a zonas de presión y de roce, sobre todo en el borde óseo del muñón y en eventuales defectos de las partes blandas, cicatrices replegadas, etc.

9.8 LAS VALVULAS Y SU UBICACIÓN



En una cuenca de contacto la válvula debe encontrarse en principio centralmente, en todo caso en la posición más profunda del piso de la cuenca. Existe entonces la posibilidad, de meter las partes blandas uniforme y centralmente en la cuenca.



Es insignificante el lado de salida de la válvula. Esto se hace según la necesidad del paciente, que por ejemplo se ve determinado por eventuales discapacidades de la mano, limitaciones generales de movimiento y destreza o zurdera.

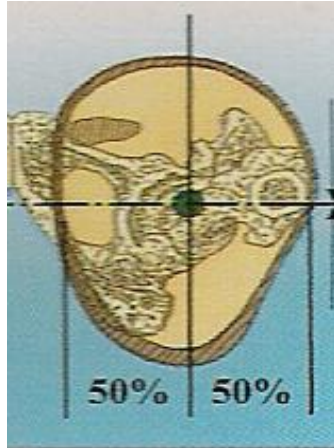
Una persona diestra, quién haya sido amputada de su muslo izquierdo, requiere la válvula más bien en el lado medial que en el lateral de la prótesis.

En la cuenca de contacto es importante cerrar el agujero interno de la válvula, ya que en contactos fuertes del borde del muñón se pueden dar edemas de agujero o irritaciones de la piel en el borde del agujero.

9.9 CARACTERISTICAS DE LA CUENCA OVO-LONGITUDINAL

Encaje de contención isquiática, su función es mantener el fémur en una posición más fisiológica, y proporcionar una marcha más armónica y con menor gasto energético.

Medida medio lateral menor que la antero posterior

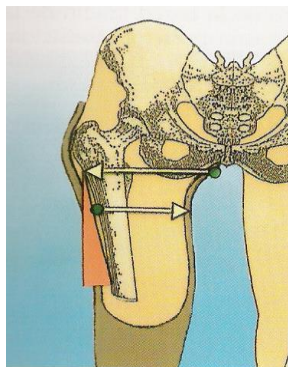


La disminuida dimensión medio lateral, fuerza al fémur a mantenerse en aducción y manteniendo el músculo glúteo medio en tensión u posición de arranque.

No hay presión sobre el triángulo de Scarpa

No existe una descarga puntual ósea.

Sujeción más anatómica, con pared lateral más proximal envolviendo el trocánter mayor.



En este tipo de encaje la aducción de fémur es conseguida gracias al llamado “bony lock” o bloqueo óseo. En virtud de esta fijación es posible ejercer una presión lateral consiguiendo una aducción fisiológica del fémur aproximadamente de 7-14°.

Se utiliza un sistema de vacío, en el cual se coloca una válvula en la región distal antero-medial de la cuenca, se debe tener siempre en contacto distal para evitar problemas circulatorios.

CAT-CAM (Contoured Adducted Trochanteric Controlled Alignment Method). Método de alineación definido por John SABOLICH, Ciudad de Oklahoma. Se podría traducir como Control de Alineación por el Contorno Trocanteriano del Fémur en Aducción.

Desde 1986, SABOLICH habla también del:

- SCAT-CAM Una cuenca CAT-CAM con abrazadera del fémur.
- NSNA (Normal Shape Normal Alignment) Forma normal, construcción normal, de Ivan Long, a quien se le puede llamar el iniciador de la forma de cuenca ovo-longitudinal.
- Narrow ML Above-Knee Prosthetic Socket Cuenca del muslo medio-lateral estrecha del postgraduado de la Escuela Médica de la Universidad de Nueva York y Daniel SHAMP, Ohio.
- APO-Socket Cuenca oval antero-posterior de H. R. LEHNEIS, Ph.D., Nueva York.
- RIC-Socket La cuenca Ramus and Ischium Containment afirma que el isquion está incluido al interior de la cuenca. Este concepto (RADCLIFFE 1987) es aceptable como concepto general neutro para todos los sistemas de cuenca mencionados.

Las diferencias de la forma de cuenca de estos autores se dan en la elaboración del negativo en yeso y en la aplicación del marco rígido de apoyo.

9.10 TEORIA

- Por lo menos hipotéticamente, la fuerza direccional medial-lateral del borde de la cuenca, junto con las fuerzas dirigidas al isquion y al lado externo del muñón forma un sistema de fuerzas de tres puntos, que el fémur sostiene con el aductor e impide el desplazamiento medial-lateral de la pelvis .
- Además la cuenca sostenida estrechamente en medio-lateral apoya al fémur por medio de un soporte directo en aducción. Podría ponerse en cuestión si entremedio hubiese partes blandas. Una cuenca sin sostén amplio en su parte medio-lateral no puede ofrecer este fenómeno de bloqueo.
- El mecanismo de transferencia de carga exacta entre el muñón y la cuenca no es claro. Se asume que el fémur en base a su fuerte aducción se encarga de absorber partes esenciales del peso. Además los mecanismos de la hidrostática juegan un papel importante. El isquion conserva a pesar de todo su parte en la transmisión de cargas.

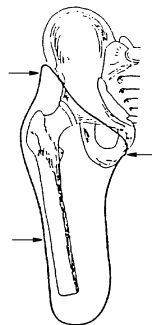
- Con el borde flexible, se ha vuelto posible que el isquion ya no se coloque en el borde posterior de la cuenca, sino que vaya incorporado en la cuenca. El isquion presiona ahora (radial) hacia afuera, así como el trocánter, el tendón del músculo aductor largo y el tejido periférico. Se le puede imaginar aproximadamente, como un ajuste en forma de cuña en una cuenca en forma de V. El muñón aprieta simultáneamente en todas las direcciones, por consiguiente no hay ningún deslizamiento vertical.
- La cuenca ovo-longitudinal tiene grandes ventajas, especialmente para pacientes geriátricos. Esto parece comprensible, ya que no presiona el sistema neurovascular a nivel del triángulo de Scarpa. La dirección antero-posterior no se estrecha sino que se ensancha. Se puede demostrar esto a través de comparaciones de temperatura y con pruebas de circulación Doppler.

Para la población geriátrica esta razón sola bastaría para la utilización del principio ovo-longitudinal

9.11 FORMACION DE LA CUENCA OVO-LONGITUDINAL

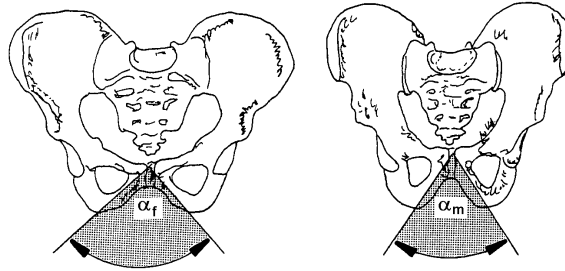
Requisitos previos generales y criterios de formación:

1. El amputado debe poder ser atendido con una cuenca de contacto.
2. No hay ningún asiento isquiático en el sentido convencional.
3. La cuenca está formada ovalmente en dirección antero-posterior.
4. La distribución de carga se planifica sobre la superficie entera del muñón.
5. Como bloqueo medio-lateral en la posición de pie de la prótesis actúa un sistema de fuerza de tres puntos, en las áreas siguientes:
 - El borde proximal lateral de la cuenca.
 - La incorporación medial del isquion.
 - El soporte lateral o abrazadera del fémur.



En el gráfico se esboza la pelvis femenina y la pelvis masculina para formular diferencias de proporción. El ángulo es señalado como ángulo subpúbico. Tiene aproximadamente de 90° a 100° en la pelvis femenina y entre 75° y 80° en la masculina.

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



9.11.1 El recorrido del borde del muñón

La cuenca se construye en una ligera posición de flexión (5°). Desde el tendón aductor sube en dirección posterior a la incorporación del isquión en promedio de 15° a 20° en el perineo. Esto es importante, ya que el hueso púbico no puede llevar peso y debe quedar libre.

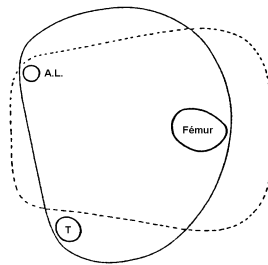
En el área dorsal el borde de la cuenca abarca el glúteo y asciende lateralmente por encima de la altura del trocánter (aproximadamente 12 cm encima del nivel del perineo). Del lateral hacia adelante el borde cae hacia abajo, de modo que la espina ilíaca antero-superior quede libre de presión. En su recorrido inmediato baja aún más, para ir sobre el borde medial ya descrito, en el área del tendón aductor.

9.11.2 Formas del área de entrada del muñón

El perineo puede estar amoldado casi linealmente y muestra una posición de rotación interna. El surco del aductor es distintivo y no hay ningún apoyo anterior. Según la condición del músculo recto femoral y del músculo tensor de la fascia lata se conforma la curva antero-lateral. Detrás del trocánter, la cuenca corre en un arco hacia fuera hacia la incorporación del isquion. En el área del perineo surge de proximal hacia distal, un apoyo de aducción que se requiere para la transferencia de carga y que se origina a través de la incorporación medial del isquion.

9.11.3 Formas del área de mando

La anchura M-L es esencialmente más pequeña que la anchura A-P. Para lograr esa forma, los músculos no deben ser comprimidos en la medida de la cuenca ovo-transversal. Los vasos femorales permanecen grandemente librados de zonas de presión, ya que no está previsto un apoyo anterior en el sentido convencional. Las cuencas ovo-longitudinales son entonces muy convenientes para los muñones con problemas de irrigación sanguínea.



9.12 CUENCAS DE PRUEBA

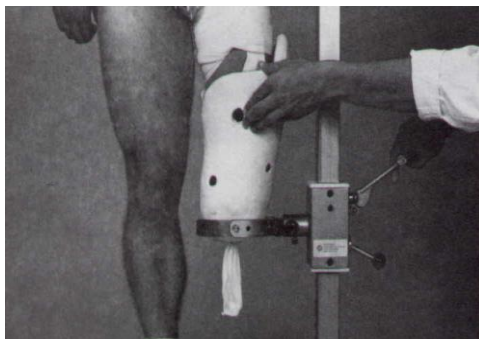
1. Primera posibilidad:

Cuenca de Prueba de Yeso

Ventaja: Material económico.

Desventaja: La prueba dinámica no se puede realizar. La forma de encaje puede verificarse solamente por perforaciones de control (la cuenca no es transparente).

Aquí debe aplicarse directamente la técnica de modelado de manera adecuada a la cuenca.



2. Segunda posibilidad:

Cuenca de Prueba de Surlyn/Thermovak (espesor de 6.3mm)

Ventaja: Cuenca de prueba transparente.

Desventaja: Relativamente cara.

3. Tercera posibilidad:

Cuenca de Prueba de Polietileno

Ventaja: Barata y el producto final es parecido.

Desventaja: Casi no es transparente.



Indicación: Muchas veces deben prepararse varias cuencas de prueba hasta llegar a fabricar la cuenca definitiva. Este procedimiento consume mucho tiempo (y por lo tanto es caro) se puede mantener a raya, utilizando materiales de prueba transparentes (más caros).

9.13 CONSTRUCCIÓN Y PRUEBA

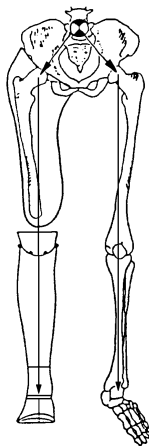
Para el montaje dinámico, la cuenca de prueba se construye en piezas de ajuste modular. Para la construcción definitiva, sin embargo, puede utilizarse cualquier pieza de ajuste.

La construcción se divide en la construcción básica de la cuenca, la construcción de cuenca y piezas de ajuste y la corrección de construcción dinámica durante la prueba.

9.13.1 Construcción básica de la cuenca

Con la cuenca ovo-longitudinal se puede partir de que el vector de carga toma su origen, en posición erguida, aproximadamente en la articulación de la cadera ya que no hay como en el cuadrilateral un apoyo isquiático. Esta línea del medio de la articulación de la cadera puede servir como línea de referencia de la construcción.

Con precisión adecuada, se utiliza por lo tanto como punto de partida el medio del “anillo de cuenca” proximal en el nivel sagital y en el frontal. Son de considerar la marcada posición de aducción y la ligera posición de flexión (máximo 5°), así como la aparente rotación interna del perineo.



Las pautas de construcción para el ordenamiento de los componentes en la cuenca ovo-longitudinal no se desvían de la protética convencional.

La colocación del muñón adentro de la cuenca no difiere de las técnicas conocidas. El agujero de la válvula debe, como se acostumbra con las cuencas de contacto, estar ubicada centralmente con relación al punto más profundo del fondo de la cuenca. La situación del agujero de la válvula es posible en cualquier posición, dependiendo del paciente. Con muñones muy largos, la posición lateral es preferible debido a la mejor posibilidad de encaje de los tejidos blandos mediales.

9.13.2 Alteraciones volumétricas:

Se debe tomar en cuenta que un muñón nunca protetizado presentará edema, por lo cual se debe considerar la reducción de volumen, se recomienda al usuario, el uso de medias de compresión y una correcta técnica de vendaje, para la reducción de volumen del muñón y moldeado del mismo.

Tomando en cuenta esto, el prótesisista debe considerar que el primer encaje no deberá ser el definitivo, si no deberá pensarse en un cambio de cuenca al paso de algunas semanas.

La amputación transfemoral no puede realizar descarga de peso en el área distal. La carga se debe hacer en todas las paredes del muñón. Pero el contacto distal debe ser siempre preservado.

9.13.3 Ventajas de contacto total

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

9.13.4 Consideraciones

Para usuarios con amputaciones transfemorales es totalmente contraindicada la descarga distal. El peso debe ser descargado a través de todo el muñón. Por ello los encajes son confeccionados para soportar la descarga de peso, en las paredes o contención isquiática, según sea la cuenca.

9.14 ANÁLISIS DE ERRORES

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.
Boquete lateral (bolsa) en posición de sentado	a) Distancia a-p demasiado grande.
	a) Distancia I-G y I-T demasiado grande.
Caída lateral al caminar	b) Distancia a-p demasiado grande en particular en el área trasera.
	a) El aductor longus tiene demasiada compresión.
Rotación interna de la prótesis en la fase de empuje	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

PROCESO DE ELABORACION DEL MOLDE NEGATIVO

10.1 PROCESO DE ELABORACION DEL MOLDE NEGATIVO

10.1.1 Toma se medidas.

En este proceso se hacen las mediciones necesarias del miembro remanente, como lo son:

- Angulo de addución del fémur.
- Circunferencias proximal, media y distal.
- Circunferencia oblicua supratrocantèrica.
- Longitud del isquion al piso.

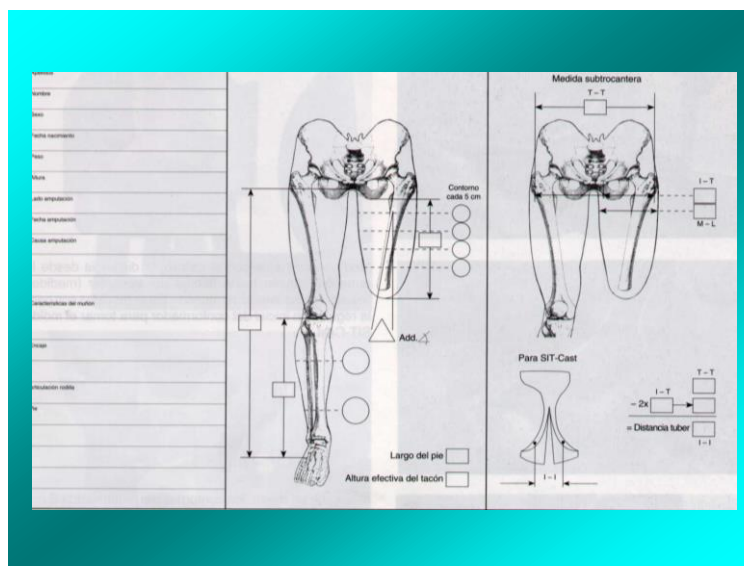
En el miembro sano se toman las siguientes medidas:

- Longitud del pie.
- Longitud del piso a la articulación de rodilla.
- Circunferencias proximal, media y distal de pierna y muslo.
- Perfilograma de la pierna.

Estas medidas serán tomadas en cuenta para la ubicación de la rodilla, la altura de la cuenca, la fabricación de la espuma cosmética y el largo del pie.



Todas las medidas tomadas se registran en una ficha técnica como la que se muestra en la siguiente figura.



Ficha Técnica utilizada para el registro en la toma de medidas de la cuenca ovo longitudinal

Las medidas que se toman son: trocánter- trocánter y trocánter- isquion Una vez teniendo las medidas requeridas se procede a hacer un cálculo matemático de la siguiente manera: se multiplica la medida trocánter- isquion por menos dos y el resultado se le resta a la medida trocánter-trocánter para obtener la apertura que existe entre las dos ramas isquiáticas

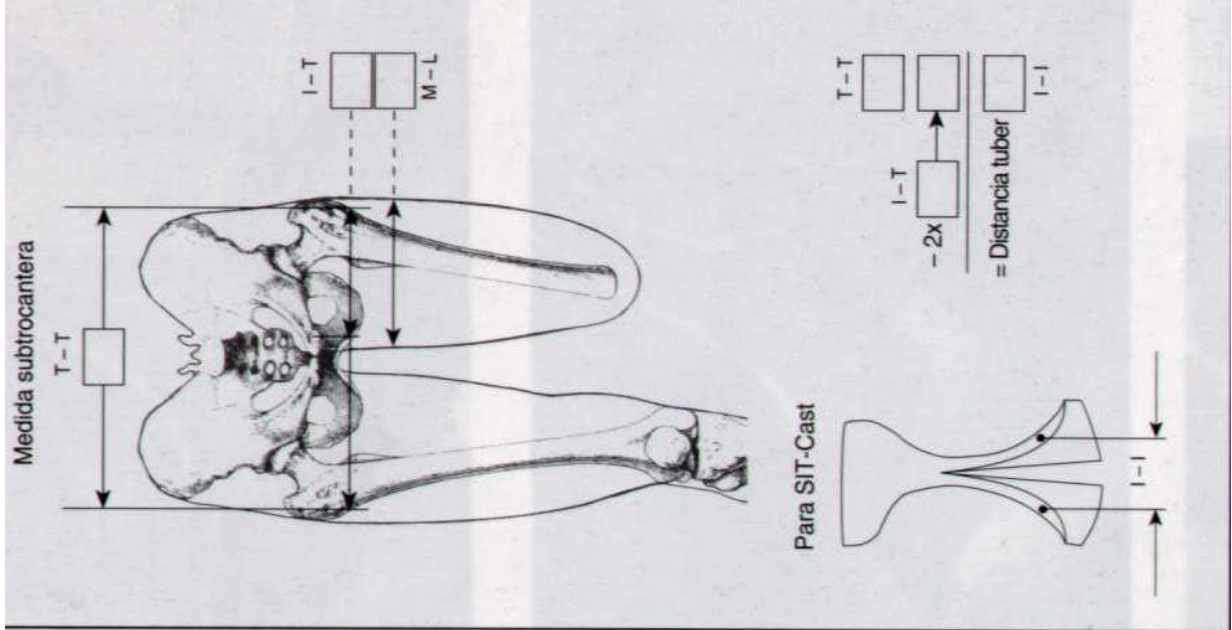
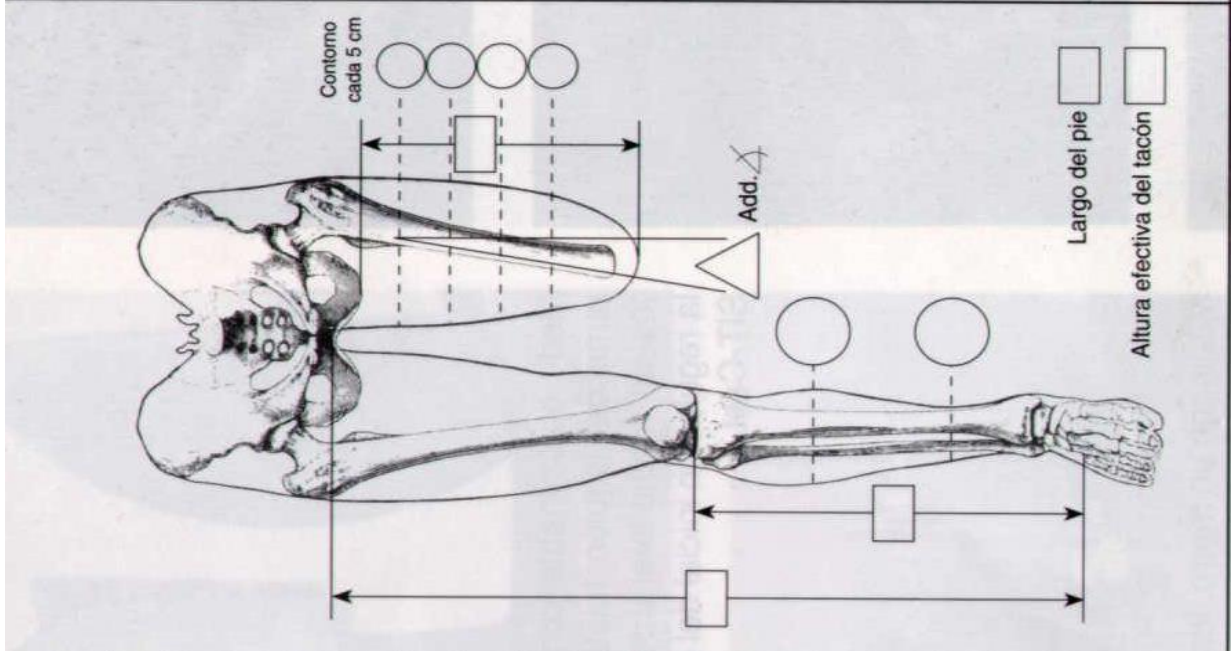


Medida de trocánter a trocánter

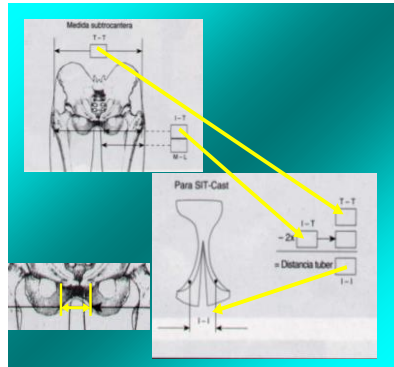


Medida isquion a trocánter

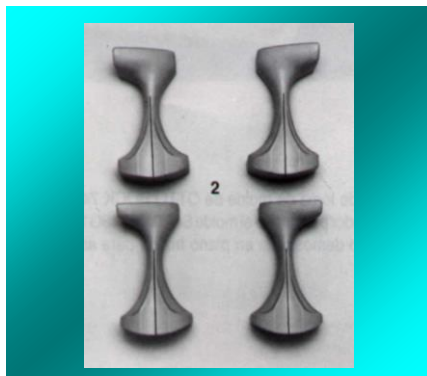
Apellidos
Nombre
Sexo
Fecha nacimiento
Peso
Altura
Fecha amputación
Causa amputación
Características del muñón
Incise
Articulación rodilla
Ye



De esta manera podemos elegir la medida del asiento que posteriormente utilizaremos en la toma del molde



Se procede a colocarlo en el sistema y se le da la apertura requerida según las medidas obtenidas y así es como logramos colocar ambas ramas isquiáticas en un asiento firme, logrando resultados óptimos.



El hecho de utilizar el sistema SIT-CATS, nos proporciona una gran ventaja en la cual tomamos el molde negativo bajo carga, todo ello nos da la calidad y comodidad en el usuario ya que en la toma del molde, depende el éxito del técnico y la calidad de marcha que obtendremos al profetizar a una persona con amputación a nivel transfemoral, sin olvidar los criterios individuales.

10.2 SISTEMA SIT-CATS



Sistema Neumático Sit-Cats

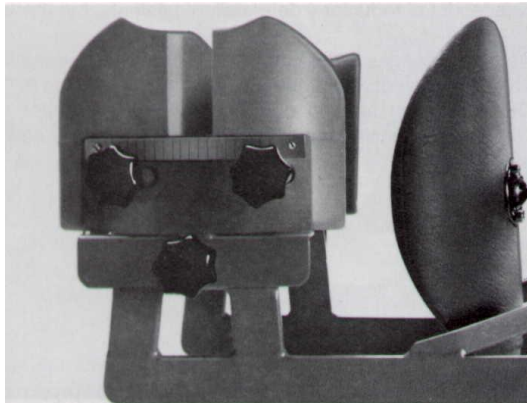
10.2.1 Componentes del sistema sit-cats

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

En la prueba preliminar es donde tenemos que calibrar el sistema con las presiones que utilizaremos en la toma como son la altura que daremos al asiento y la presión que aplicaremos en la zona supratrocantérica.



Una vez colocado el usuario en el sistema, logramos también dar el ajuste requerido en el asiento de ambas ramas isquiáticas además de la presión infratrocanterica.

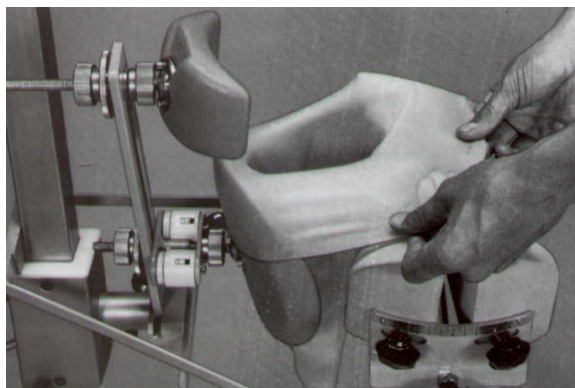


Logrando los ajustes pertinentes, pedimos al usuario nos indique si las presiones que hacemos en las zonas antes mencionadas son tolerables además de pedirle que coloque todo el peso corporal en el asiento y así darle la altura necesaria al sistema.

Es importante verificar que nuestro usuario mantenga una postura vertical para poder repartir su peso en ambas ramas isquiáticas dentro de las paredes de contención.

Posteriormente retiramos al usuario del sistema para proseguir con el siguiente paso.

Antes de colocar el vendaje de yeso al usuario colocamos una manga de látex en el asiento y cojín que hace la presión infratrocanterica que nos servirá de guía y además, nos ayuda en la conformación del molde negativo.



Dicha manga tiene que estar lubricada de tal forma que al introducir el miembro residual nos ayude a deslizar el mismo hasta llegar a su lugar.

Y así de esta manera tenemos el sistema listo para proceder a dar el siguiente paso.

10.3 TOMA DEL MOLDE DE YESO

Se preparan las vendas de yeso que se colocan en la parte distal del muñón, iniciando de la cara anterior hacia la posterior, así como las que se colocan de la parte medial hacia la lateral como se muestra a continuación.

Cabe mencionar que estas últimas tienen que cubrir toda la zona supratrocantérica.



En seguida se procede a colocar otra venda que cubre la zona perineal y se cubre también por la parte posterior con la misma hasta llegar a la línea interglútea. A continuación se coloca el vendaje en todo el contorno del muñón.

Una vez terminado el vendaje se coloca un tramo de stokinete de nylon sobre el dicho vendaje que nos será de gran ayuda para la colocación del muñón dentro de la manga de látex.

Posteriormente se procede a colocar un vendaje sobre el mismo stokinete de nylon para evitar que se mueva al momento de hacer tracción dentro de la manga de látex.



A continuación se coloca al usuario sobre el sistema para poder introducir el miembro residual dentro de la manga para después dar la altura adecuada e indicarle al usuario que, se coloque de modo que ambas ramas isquiáticas este contenidas dentro de las paredes del asiento.

De esta manera logramos que nuestro usuario tenga todo su peso corporal sobre el sistema para después dar las presiones supratrocantérica y la presión infratrocantérica que es la que nos lleva al miembro en aducción.

Una vez terminado este proceso se tendrá la precaución de mantener al usuario en una postura correcta mientras se le da masaje al vendaje esperando el fraguado del mismo.



Al terminar de fraguar el vendaje, se procede a quitar las presiones antes mencionadas que se le dieron con el sistema y se procede a cortar el traje protector. Y retirar el molde negativo.

10.4 RECTIFICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

Una vez teniendo el negativo en nuestras manos, se procede a remarcar las líneas que trazamos sobre el traje protector así como se marcan los cortes que delimitan los bordes superiores del molde.

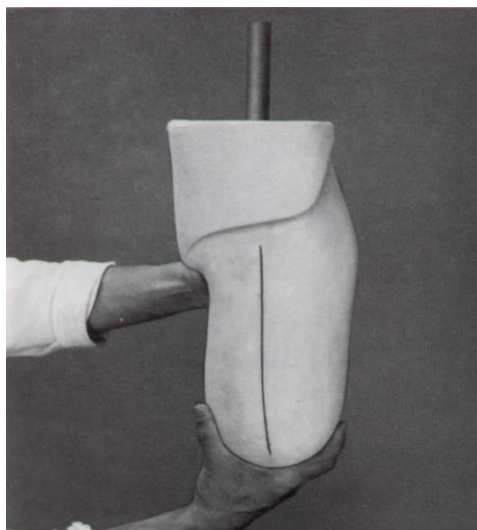


Posteriormente se rellenan los Canales que deja el sistema, que son los del músculo aductor largo en la parte anterior y el de los músculos isquiotibiales en la parte posterior

Una vez terminada la corrección en la parte interior del molde se procede al vaciado para obtener el molde positivo.

10.5 MODIFICACIÓN DEL POSITIVO

Algo importante en este punto, es la reducción que se debe de hacer a todo el molde según el tipo de tejido que presente el muñón, una vez hecha esta reducción se verifican medidas y se prepara el termo conformación de la cuenca.



10.6 TERMOCONFORMADO DE SOCKET DE PRUEBA

Se termo conforma el molde de yeso positivo con polipropileno transparente para otra prueba. Es bueno recalcar que el tipo de cuenca ovo-longitudinal es muy difícil de adaptar, pero una vez hecho, queda en una forma más fisiológica que otras cuencas.

La técnica empleada en la plastificación de la cuenca es con el sistema de gota como se muestra en la imagen.

Dicha técnica nos da mejores resultados que otras, por que nos da la seguridad de que no existe unión alguna que pueda ocasionar molestias y riesgo de presentar rupturas en un momento dado.



10.6.1 Prueba de la cuenca.

Al hacer la prueba se observa que no existan presiones excesivas o se encuentren espacios en los que se separe demasiado la cuenca de la piel, también se puede utilizar el pedestal para medir la altura, y verificar que la contención isquiática sea la correcta.

10.7 ELABORACION DE LA CUENCA INTERFASE

Una vez terminadas las pruebas y correcciones de la cuenca interfase o socket blando, se procede a llenarlas nuevamente de yeso calcinado para proceder en el área de laminado.



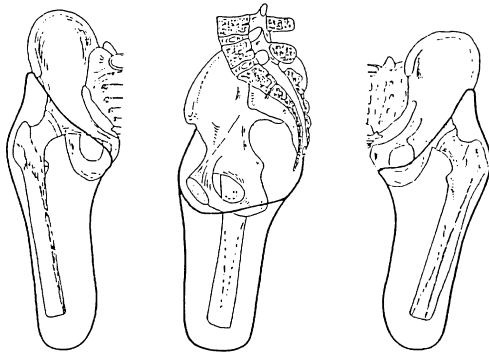
10.8 ELABORACIÓN DEL SOCKET RÍGIDO

Se coloca el molde en el sistema de succión, posteriormente se coloca una bolsa de PVA (poli-vinil-acetato) como aislante, después se coloca una capa de felpa y las capas de stokinete de nylon según amerite el caso, posteriormente se colocan las capas de fibra de carbono.

En seguida se coloca una bolas mas de PVA, Se procede a sellar en la parte inferior del sistema con cinta aislante.

Finalmente se prepara la cantidad de resina requerida aplicando 4 cc por cada 100 gramos de resina, y se procede a vaciarla en la parte superior del molde.





La línea de corte de este tipo de cuenca comienza a partir del pubis, en donde el corte debe de ir de 1 - 1.5 cm debajo del pubis, siguiendo posteriormente, se contornea la forma del glúteo liberándolo y subiendo hasta aproximadamente de 10-12cm del nivel del pubis, cubriendo el tocánter mayor y comienza a bajar en la cara anterior liberando la espina iliaca antero superior y contorneado hasta llegar nuevamente al pubis.

10.9 ENSAMBLE DE LOS COMPONENTES

En este proceso se arman los componentes de la prótesis de distal a proximal, primero se coloca el pie con su alza respectiva y con su adaptador de pie, cabe mencionar que la cara superior debe de estar horizontal al suelo. En seguida se le da la medida correspondiente al tubo o segmento de antepierna.

Posteriormente se coloca la rodilla mecánica asegurándonos de que el eje mecánico quede ubicado 2 centímetros arriba de la medida del eje anatómico.

En seguida se confirma la medida de isquion a piso según lo registrado en la hoja de medidas para finalmente dar la medida al segmento de pierna.

A continuación se coloca la prótesis dentro de una caja alienadora para analizarla desde el plano frontal y sagital. En donde en una vista sagital la línea de plomada divide la cuenca en un 50% anterior y un 50% posterior a nivel de la base del anillo.

El eje de la articulación de rodilla esta detrás de la línea de carga aproximadamente 1.5 a 2 cm. según la seguridad que requiera el usuario en la fase de apoyo para evitar el colapso.

10.10 PRUEBA ESTÁTICA.

Se realiza la prueba de la prótesis ensamblada en bipedestación, observando la altura y simetría de tronco, las espinas iliacas antero superior(EIAS), cadera, rodillas y otras desviaciones así como la rotación interna y/o externa del pié.

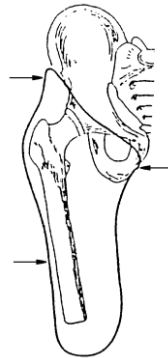
10.11 PRUEBA DINÀMICA

Esta se realiza con la prótesis ensamblada, se observa las desviaciones de la marcha buscando corregirlas lo mayor posible, una vez que encontremos el punto en que se observe la mejor forma de marcha se prepara para laminación de la cuenca y se da forma a la espuma estética preparándola para su entrega.

10.12 SUSPENSIÓN

La suspensión se efectúa por medio de un sistema de tres puntos, aplicado, al cual se le conoce como “Candado Óseo”.

En este tipo de suspensión se utiliza el sistema de tres puntos por medio de los cuales sujetamos la cuenca de la prótesis. Estos tres puntos son: la presión supratrocantèrica, la presión en adducción del fémur y la contención del isquion dentro de la cuenca.



10.13 INTEGRACIÓN DEL USUARIO

El objetivo del equipo multidisciplinario compuesto por médicos, enfermeros, psicólogos, asistentes sociales, fisioterapeutas, trapistas ocupacionales, educadores físicos, y prótesisistas, consiste en proporcionar una vida lo mas normal posible a los usuarios. Un usuario amputado debe ser aliviado cuanto antes para que se pueda dar inicio a los programas de rehabilitación.

10.14 ENTREGA Y RECOMENDACIONES

En la entrega se le explica al usuario de los cuidados que debe tener con la prótesis, las posibles reducciones de volumen que se pueden presentar en el muñón y son normales. También se indica la forma de limpieza de la prótesis y se invita al usuario a recurrir a nosotros en caso de encontrar alguna anomalía en su prótesis.

10.15 ANALISIS DE COSTOS DE MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACION DE UNA PROTESIS TRANSFEMORAL

Descripción de materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad utilizada	Costos en dólares
Venda de yeso de 6"	unidad	\$ 2.50	4	\$ 10.00
Yeso calcinado	libras	\$ 6.50	12,50 lbs.	\$ 1.75
Polipropileno de 6mm	lamina	\$ 70.00	¼ de lamina	\$ 28.00
Stokinete de 6"	yarda	\$ 3.00	3	\$ 9.00
Pié protésico monoaxial	unidad	\$ 145.00	1	\$ 145.00
Kit para prótesis transfemoral (rodilla policéntrica de titanium, tubo modular y adpatador para pié)	unidad	\$ 1,380.00	1	\$ 1,380.0
Polietileno de 12 mm	unidad	\$ 50.00	1	\$ 50.00
Media cosmética	par	\$ 20.00	Un par	\$ 20.00
Espuma cosmética	unidad	\$ 25.00	1	\$ 25.00
Válvula de succión	unidad	\$ 6.50	1	\$ 6.50
Bolsa de polivinil acetileno	unidad	\$8.00	3	\$ 24.00
Resina	galón	\$ 12.00	1/2	\$ 6.00
Fibra de carbono	libra	\$ 70.00	1/2	\$ 35.00
TOTAL				\$ 1,740,25

10.15.1 Cálculo de costos de materiales indirectos cuantificables

Materiales de Elaboración	Unidad de medida	Valor de unidad	Cantidad utilizada	Costo en dólares
Pegamento	Galón	\$ 8.00	1/8	\$ 1.00
Thiner	Galón	\$ 2.00	1/8	\$ 0.25
Lija # 320	Pliego	\$ 0.57	1/2	\$ 0.28
Lija # 180	Pliego	\$ 0.57	1/2	\$ 0.28
Jeringas	Unidad	\$ 0.18	2	\$ 0.36
Masking tape	Rollo	\$ 2.00	1/2	\$ 1.00
TOTAL				\$ 3.17

10.16 COSTO DE MANO DE OBRA

Salario del técnico \$ 500.00

Horas laborables mensuales 160hrs.

Costo por hora \$ 3.13

Horas efectivas para fabricar la prótesis 30hrs.

Costo de mano de obra $\$ 3.13 \times 30 = \$ 93.90$

Costo de materiales directos \$ 1,740.25

Costos indirectos cuantificables \$ 3.17

Costo indirectos 125% de \$ 93.90 = \$ 117.95

Costo Total \$ 1,954.69

GLOSARIO

ABDUCCIÓN: El acto de abducir una extremidad

ABDUCIR: Mover una extremidad fuera o lejos de una posición cercana o paralela a la línea central o eje medial del cuerpo. Parado erecto con ambos pies juntos, usted abduce su pierna derecha moviéndola hacia un lado, lejos de su pierna derecha.

ABDUCTOR: Un músculo que abduce una extremidad

ABSCESO: cavidad que contiene pus y esta rodeada de tejido inflamado formado como consecuencia de la supuración en una infección localizada (característicamente, una infección estafilococia); la curación del absceso se produce cuando este se drena o es abierto quirúrgicamente

ACETABULO: Cavidad articular grande en forma de copa situada en la unión del ilion, isquion y pubis que articulan con la cabeza del fémur.

ACROMIO: Palabra formada por las iniciales, y a veces por más letras de otras palabras

ADITAMENTO: Es un tipo de herramienta o ayuda para la de ambulación en ausencia de un miembro y afección del mismo

ADUCCIÓN: El acto de aducir una extremidad

ADUCIR: Mover una extremidad hacia la línea central del cuerpo. Parado erecto con las piernas separadas, usted aduce su pierna derecha moviéndola hacia la pierna izquierda.

ADUCTOR: Un músculo que aduce una extremidad

AFECCION: Impresión que hace una cosa en otra, causando una alteración morbosa.

ALINEAMIENTO: Posición de la cuenca en relación al pie protésico.

ALINEAMIENTO ESTÁTICO: Posición inicial de la cuenca y pie protésico

ALINEAMIENTO DINÁMICO: Posición de la cuenca y el pié durante marcha

AMPUTACIÓN: Remoción quirúrgica de una extremidad enferma o dañada

ANGULO: Región del plano comprendido entre dos líneas que parten de un mismo punto

ANÁLISIS DE LA MARCHA: Evaluación de la marcha, separando la marcha dentro de sus distintas fases y determinantes.

ANTERIOR: Parte frontal de una estructura.

ANTERO POSTERIOR: Dimensión que se extiende desde el frente hasta la parte de atrás. Algunas veces se abrevia A – P.

APLASIA: Defecto del desarrollo que da lugar a la ausencia de un órgano o tejido.

ÁREA DE SOPORTE DE PESO: Un área de la extremidad residual capaz de tolerar presión y estabilizar fuerzas

ARREFLEXIA: Falta de reflejos

ARTERIOESCLEROSIS: Enfermedades caracterizadas por engrosamiento y pérdida de la elasticidad de las paredes arteriales.

ARTRITIS: Inflamación de una articulación.

ARTRALGIA: Dolor en las articulaciones

ATROFIA: Es la pérdida o desgaste de el tejido muscular a causa de alguna enfermedad o por la misma inactividad.

ARTERIOSCLEROSIS: Enfermedad arterial que se caracteriza por engrosamiento, pérdida de elasticidad y calcificación de las paredes arteriales que condicionan disminución del riego sanguíneo, especialmente del cerebro y las extremidades inferiores.

ARTICULACIÓN DE RODILLA: La rodilla es principalmente una bisagra articulada, con relativa ligera rotación. Los huesos involucrados son el fémur y la tibia. El peroné no toma parte en la acción articular de la rodilla.

ARTRITIS SEPTICA: También denominada artritis infecciosa y artritis supurada aguda, es la infección aguda bacteriana de las articulaciones. Esto indica la presencia del organismo infeccioso en la articulación y no se asocia con una osteomielitis contigua.

BIPEDESTACIÓN: Estar de pie

BIOMECÁNICA: Es, en un sentido amplio, la mecánica de la naturaleza viva de la cual al técnico ortopeda, le interesa especialmente la mecánica del equilibrio y la locomoción humana.

CAT-CAM: Método de alineamiento controlado por el contorno del trocánter en aducción.

CONVALECER: Periodo intermedio que ocurre entre el enfermedad y el retorno absoluto a la salud.

CUENCA: Componente protésico que aloja el muñón de una persona con amputación de miembro superior e inferior.

CENTRO DE OSIFICACIÓN: Es el lugar donde inicia el proceso de osificación del hueso.

CÓNDILO = Protuberancia redonda al final de un hueso

CONTRACTURA EN FLEXIÓN = Incapacidad de extender el rango normal de movimiento.

CONTRACTURA = Trastorno articular, en general permanente, que consiste en la fijación en flexión, debido a la atrofia y acortamiento de fibras musculares o a pérdida de la elasticidad de la piel por cualquier causa, por ejemplo a la formación de tejido cicatrizal sobre la articulación

CUENCA DE PRUEBA = Una cuenca para evaluar el ajuste inicial de la misma; usualmente se utiliza una cuenca transparente para permitir inspección visual en áreas problemáticas.

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

DISTAL: Se refiere a la parte de un miembro más separada o en relación a la dirección caudal.

DISTROFIA MUSCULAR: Atrofia muscular progresiva sin lesión aparente de la médula espinal, hereditaria en sus diferentes formas.

DESARROLLO PSICOSOMÁTICO = Término genérico utilizado para definir la existencia de alteraciones o síntomas físicos que, después de las oportunas exploraciones clínicas y analíticas, resultan tener su origen en procesos o cuadros de tipo psíquico. La relación entre el cuadro psíquico y el signo físico producido puede ser explicada, en ocasiones, por un mecanismo fisiológico conocido, por ejemplo las alteraciones del ritmo cardiaco producidas en situaciones de ansiedad. En otras ocasiones, sin embargo, dicha relación no se puede evidenciar, como en los fenómenos de conversión que se producen en la histeria

DISPLASIA FIBROSA = trastorno característico por un desplazamiento fibroso del tejido óseo dentro de los huesos afectados. Se desconoce la causa específica pero existen suficientes datos para sospechar que tiene un origen congénito relacionado con el desarrollo.

DISTAL = El extremo de una extremidad lo más alejado de su punto de unión

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

EPIDEMIA: Enfermedad accidental o transitoria, generalmente infecciosa, que ataca al mismo tiempo y en la misma región aun determinada numero de personas.

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

ETIOLOGIA: Es la causa de la enfermedad.

ETIOPATOGENIA: Modo de obrar las causas en los procesos patológicos.

FLEXIÓN: Movimiento por el cual, la sección de un miembro se dobla sobre otra situación por encima de ella; contrario a extensión.

HEMIATROFIA: Atrofia muscular o de otros tejidos en un lado del cuerpo.

HIPOPLASIA: Desarrollo incompleto o deficiente de un órgano o tejido, habitualmente causa de un descenso del número de células. Algunos tipos son a hipoplasia de cartílago y de cabello y la hipoplasia del esmalte.

HNNBB: Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

IATROGÉNICA: Se aplica a toda alteración del estado del paciente producida por el Médico o posterior a un tratamiento.

IDIOPATIA: Trastorno de origen desconocido o primitivo.

MALEOLOS: Prominencias óseas redondeadas situadas a ambos lados de los tobillos.

MARCHA: Manera o estilo de andar normal o patológico.

METASTASIS: Proceso en el que las células tumorales se diseminan hacia partes distintas del organismo. Puesto que los tumores malignos no tienen cápsula, las células pueden escapar, convertirse en émbolos y ser transportados por circulación linfática o sanguínea, para implantarse en los ganglios y en otros órganos distantes al tumor primario.

MECANICA: Es una rama de la Física y se ocupa del movimiento y el equilibrio de los cuerpos sometidos a fuerzas.

MOLDE NEGATIVO: Se obtiene directamente vendando el muñón o el miembro afectado con vendas de escayola, se conforma mediante la acción de presión sobre zonas blandas y descarga sobre relieves óseas.

MOLDE POSITIVO: Se obtiene llenando el molde negativo y modificando según determinadas reglas.

ORTESIS: Dispositivo externo que tiene la función de sostener, prevenir, corregir, compensar y cargar un miembro del cuerpo.

OSTEOMIELITIS: Infección local o general de los huesos y médula ósea, que suele estar causada por bacterias introducidas por traumatismos o cirugías, por extensión de una infección próxima o transmitida por vía hemática. Los estafilococos son los microorganismos responsables mas frecuentes.

OSTEOPLASTIA: Cirugía plástica de los huesos.

OSTEOTOMÍA: Corte transversal operativo del hueso para cambiar su angulación.

PATOLOGIA: Parte de la Medicina que estudia las enfermedades.

PATOGENIA: Origen y desarrollo de la enfermedad.

PERFILOGRAMA: Técnica para la obtención de un margen o perfil de algún segmento o cuerpo, siguiendo el borde de éste y plasmado en alguna superficie.

PIE CAVO ANTERIOR: Elevación excesiva de las cabezas MTT I

PLANO FRONTAL: Perpendicular el plano sagital que divide al cuerpo en una porción anterior y otra posterior.

PLANO MEDIO: Plano vertical que divide el organismo en una mitad derecha y en otra izquierda.

PLANO TRANSVERSO: Corte perpendicular al plano sagital y el frontal, dividiendo al cuerpo en porción craneal y otra caudal.

PROTESIS: Dispositivo que repara artificialmente la falta de una órgano o parte de él.

PROTESISTA: Persona quien diseña y elabora miembros artificiales.

PROXIMAL: Más cercano a un determinado punto de referencia que suele ser el tronco o la línea media.

PRUEBA ESTÁTICA: Se realiza al usuario para comprobar la alineación, longitud funcionalidad y comodidad en bipedestación.

PRUEBA DINÁMICA: Se realiza al usuario deambulando con prótesis, para observar las desviaciones de la marcha y corregirlas.

ROTACIÓN: Vuelta, movimiento en un eje.

SUPINACIÓN: Girar o colocar la mano y antebrazo y así la palma está hacia arriba.

SUPRACONDÍLEO: Arriba de los cóndilos.

SUSPENSIÓN: Un medio de asegurar la prótesis a la extremidad residual.

TERMINADO: Completar el aspecto cosmético de una prótesis.

TIBIA: Hueso de la pantorrilla.

TONO MUSCULAR: Estado de tensión de los músculos en reposo, por lo que se contrarrestan, mientras se hayan inervados normalmente.

TRACCION: Acción de estirar o atraer.

VALGO: Anormalmente girado hacia fuera.

VARO: Anormalmente girado hacia dentro.

VECTOR: Un vector es una flecha dibujada para representar una fuerza. El largo del eje de la flecha indica la cantidad de fuerza, y la cabeza de la flecha indica la dirección.

VENDAJE ELÁSTICO: Venda elástica utilizada para prevenir edema y fomentar el adelgazamiento y maduración de la extremidad residual.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ORTÉSIS Y PRÓTESIS DEL APARATO LOCOMOTOR
TOMO 2.1 DE EXTREMIDAD INFERIOR Masson, S.A. Barcelona 1989.
Viladot. R.
2. UNIVERSIDAD DON BOSCO.
MODULO II, III A DISTANCIA
- 3.- UDB – GTZ
BIOMECÁNICA. Carrera técnico en Ortesis y Prótesis. El Salvador. 1999.
- 4.- UDB- GTZ.
TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y DE TALLER. Carrera Técnico en Ortesis y Prótesis. El Salvador 1999.
- 5.- SALTER R.
TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO.
Masson, S.A. Barcelona 2000³
6. DANIELS L.
PRUEBAS FUNCIONALES MUSCULARES. México D.F. 1985.
7. Dr. SERGIO A.
MEDICIONES RADIOGRÁFICAS EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA.
México, 1985
8. JORGE M.
ATLAS DE MEDICIONES RADIOGRÁFICAS EN ORTOPEDIA Y
TRAUMATOLOGÍA. McGraw-Hill México 1999.
9. KLAUS B.
PRUEBAS CLINICAS PARA PATOLOGÍA OSEA, ARTICULAR Y MUSCULAR
ESPLORACION SIGONOS SINTOMAS 2002
10. MOSBEY.
DICCIONARIO DE MEDICINA OCEANO 2002
11. HEIM G.
COMPONENTES PROTESISCOS MIEMBRO INFERIO ISPO. Alemania 2004

12. DICCIONARIO TERMINOLOGICO DE CIENCIAS MÉDICAS. Undécima Edición.

13. ALDO TORRES SALINAS
CONTABILIDAD DE COSTOS.
ANALISIS PARA LA TOMA DE DECISIONES. Segunda Edición.

14. PAGINAS DE INTERNET
[http:// www.tupediatria.com](http://www.tupediatria.com)
www.spapex.org/spapex/ortopedia
www.smopac.org.com.mx