



**ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSFEMORAL
TIPO OVO-LONGITUDINAL Y ORTESIS DE DESCARGA TIPO
TACHDJIAN**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
PREPARADO PARA LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS**



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

**PRESENTADO POR:
JOSE GERARDO FUNES CHÁVEZ**

**ENERO DEL 2005
SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA.**

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

ING. VICTOR ARNOLDO CORNEJO MONTANO

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

TEC. MELVIN GIOVANNI AREVALO MONGE

JURADO EXAMINADOR

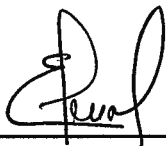
INGA. EVELIN CAROLINA MENA DE SERMEÑO

TEC. MARIO EUGENIO GUEVARA MARTÍNEZ

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

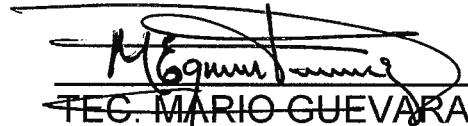
JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

**ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSFEMORAL
TIPO OVO-LONGITUDINAL Y ORTESIS DE DESCARGA TIPO
TACHDJIAN**



INGA. EVELIN DE SERMEÑO

JURADO



TEC. MARIO GUEVARA

JURADO



TEC. MELVIN GIOVANNI AREVALO MONGE

ASESOR

ÍNDICE

INTRODUCCION	1
AGRADECIMIENTOS	2
CAPITULO I	3
1.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	3
1.3 ALCANCE	3
1.4 LIMITACIONES	4
CAPITULO II	5
2.1 DATOS PERSONALES	5
2.2 HISTORIA CLÍNICA	5
2.3 ANTECEDENTES PERSONALES	6
2.4 ANTECEDENTES FAMILIARES	6
2.5 ANTECEDENTES SOCIO - ECONÓMICOS	6
2.6 EVALUACIÓN FÍSICA	7
2.7 EVALUACIÓN MUSCULAR Y ARCOS DE MOVIMIENTOS DE MIEMBROS INFERIORES	7
2.8 ANÁLISIS RADIOGRÁFICO	9
2.9 PRESCRIPCIÓN	9
CAPITULO III	10
3.1 INTRODUCCIÓN	10
3.2 FRECUENCIA	11
3.3 PATOGENIA	11
3.4 ANATOMÍA PATOLÓGICA	12
3.5 MANIFESTACIONES CLÍNICAS	15
3.6 METODO DIAGNÓSTICO	16
3.7 ESTUDIO RADIOLÓGICO	17

3.8 PRONÓSTICO	26
3.9 TRATAMIENTO	26
3.9.1 FACTORES DE LOS QUE DEPENDE EL RESULTADO FINAL DEL TRATAMIENTO	27
CAPITULO IV	29
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA ORTESIS	29
4.2 MECANISMO DE ACCIÓN	30
4.3 FUNCIÓN DE LA ORTESIS	31
4.4 MANTENIMIENTO Y RECOMENDACIONES DE USO	31
CAPITULO V	33
5.1 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD PARA LA ELABORACIÓN DE UNA ORTESIS TIPO TACHDJIAN	33
5.2 DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA DE ELABORACIÓN DE LA ORTESIS	34
5.2.1 TOMA DE MEDIDAS	34
5.2.2 TOMA DE MOLDE NEGATIVO	35
5.2.3 ELABORACIÓN Y MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO	36
5.2.4 PROCESO DE TERMOCONFORMADO	37
5.2.5 CONFORMADO DE LA BARRA Y EL MONTAJE DEL APARATO	38
5.2.6 PRUEBA DEL APARATO	38
5.2.7 ENTREGA	39
CAPITULO VI	40
6.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA	40
6.2 COSTOS DE ELABORACIÓN	40
6.3 COSTOS DE MANO DE OBRA	41
6.4 COSTOS INDIRECTOS	41
6.5 COSTO TOTAL	41

CAPITULO VII	42
7.1 DATOS PERSONALES	42
7.2 HISTORIA CLÍNICA	42
7.3 ANTECEDENTES PERSONALES.	43
7.4 ANTECEDENTES FAMILIARES.	44
7.3 ANTECEDENTES SOCIO – ECONÓMICOS	44
7.6 EVALUACIÓN FÍSICA	44
7.7 EVALUACIÓN MUSCULAR Y ARCOS DE MOVIMIENTOS DE MIEMBROS INFERIORES	45
7.8 PRESCRIPCIÓN	46
CAPITULO VIII	47
8.1 INTRODUCCIÓN	47
8.2 CAUSAS DE AMPUTACIÓN	48
8.3 CONSIDERACIONES GENERALES DE UNA AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA	49
8.4 CAUSAS DE UNA AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA	50
8.5 SÍNTOMAS DE UNA AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA	50
8.6 DOLOR INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA AMPUTACIÓN	50
8.7 SENSACIÓN FANTASMA	51
8.8 DOLOR FANTASMA	51
8.9 NIVEL DE AMPUTACIÓN	52
8.10 CLASIFICACIÓN DE AMPUTACIONES TRANSFEMORALES	52
8.11 TRATAMIENTO	52
8.12 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO PROTÉSICO	52
8.13 BIOMECÁNICA DEL ALOJAMIENTO DEL MIEMBRO RESIDUAL	53
8.14 CONDICIONES A LA QUE ESTÁN SUJETAS LAS PRÓTESIS	53
8.14.1 CONDICIONES FISIOLÓGICAS	53
8.14.2 CONDICIONES BIOMECÁNICAS	54
8.14.3 CONDICIONES MECÁNICAS	55

CAPITULO IX	56
9.1 DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA OVO-LONGITUDINAL (CAT-CAM)	56
9.2 DETERMINACIÓN DE LÍNEAS DE REFERENCIA EN LA CUENCA CAT-CAM	59
9.3 FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA PRÓTESIS	59
9.4 PRINCIPIO DE CONTACTO TOTAL	61
9.4.1 VENTAJAS DEL CONTACTO TOTAL	61
9.5 ANÁLISIS DE MECANISMOS DE ESTABILIZACIÓN DE LA PRÓTESIS CON CUENCA CAT-CAM	62
9.5.1 CONTRAINDICACIONES PARA ADAPTAR EL SISTEMA CAT-CAM	64
CAPITULO X	65
10.1 VISTAS DE ALINEACIÓN PARA LA PRÓTESIS	65
10.2 ÁREAS DE CORTE	65
CAPITULO XI	66
11.1 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD PARA LA ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSFEMORAL TIPO OVO-LONGITUDINAL	66
11.2 SISTEMA SIT-CAST PARA TOMA DE MOLDE TRANSFEMORAL TIPO OVO-LONGITUDINAL	67
11.2.1 INTRODUCCIÓN	67
11.2.2 PEDESTAL NECESARIO PARA LA TOMA CON EL SIT-CAST	68
11.2.3 ELEMENTOS DEL CONFORMADOR PARA TOMAR EL MOLDE	69
11.2.4 CONFORMADORES O ASIENTOS SIT-CAST	69
11.2.5 ACCESORIOS Y MATERIALES PARA LA TOMA CON EL SIT-CAST	70
11.3 DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA DE ELABORACIÓN DE LA PRÓTESIS	71

11.3.1 TOMA DE MEDIDAS	71
11.3.2 TOMA DE MOLDE NEGATIVO	73
11.3.3 RECTIFICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO	75
11.3.4 PRUEBA DEL MOLDE NEGATIVO	76
11.3.5 ELABORACIÓN Y MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO	77
11.3.6 ELABORACIÓN Y PRUEBA DE CUENCA TERMOPLÁSTICA	77
11.3.7 PROCESO DE LAMINACIÓN	78
11.3.8 ALINEACIÓN ESTÁTICA	79
11.3.9 ALINEACIÓN DINÁMICA	80
11.3.10 ELABORACIÓN DE LA COSMESIS	81
10.3.11 ACABADO FINAL Y ENTREGA	81
CAPITULO XII	82
12.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA	82
12.2 COSTOS DE ELABORACIÓN	83
12.3 COSTOS DE MANO DE OBRA	84
12.4 COSTOS INDIRECTOS	84
12.5 COSTO TOTAL	84
ANEXOS	85
COMO VENDAR UN MUÑÓN TRANSFEMORAL	85
COMO PREVENIR LAS CONTRACTURAS	86
POSICIONES QUE FAVORECEN LAS CONTRACTURAS	87
COMPONENTE DE RODILLA	88
BLOQUEO GEOMÉTRICO DE LA RODILLA	89
ACTIVACIÓN Y DESACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE BLOQUEO	90
FUERZAS DE BLOQUEO GEOMÉTRICO	91
FUERZAS DE APERTURA DEL BLOQUEO GEOMÉTRICO	92
DIBUJO TECNICO DE LA ORTESIS	93
DIBUJO TECNICO DE LA PRÓTESIS	94
GLOSARIO	95
BIBLIOGRAFIA	100

INTRODUCCIÓN

El siguiente documento muestra el proceso de elaboración de una prótesis transfemoral endoesquelética con cuenca ovo-longitudinal, así como también la elaboración de una ortesis tipo KAFO, para el tratamiento de la enfermedad de Legg Calve Perthes.

Para la construcción y el montaje de los dispositivos, previamente se realizaron las evaluaciones pertinentes a los usuarios.

Empleando los componentes más adecuados para poder realizar el diseño y tomando como parámetros para la selección de los dispositivos ortesicos, condiciones mecánicas, anatómicas y biomecánicas a las cuales serán sometidos tanto los usuarios como los aparatos para poder maximizar el uso o adaptación de estos.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primordialmente a la vida por permitirme forjar un peldaño más en la larga escalinata del aprendizaje y por proveerme de las herramientas necesarias para coronar esta carrera.

Agradezco a mis familia, especialmente a mis padres por brindarme su apoyo y ayuda en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi esposa e hijo quienes fueron siempre la panacea a mis problemas y quienes me inspiraron y apoyaron incondicionalmente para terminar mi carrera.

Quiero dar agradecimientos especiales a mi asesor quien no solo fue mi mentor sino también mi amigo.

Agradezco especialmente a las personas de la Fundación Meza Ayau por la confianza que depositaron en mí, al brindarme su apoyo económico para poder cancelar los costos de la carrera.

A las personas de College Park Industries por brindarme su ayuda y tiempo desinteresadamente.

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron durante mi formación y que se preocuparon por mi desarrollo profesional y humano, especialmente a mis compañeros de estudio y maestros.

Con cariño, para Vilma y Ernesto.

CAPITULO I

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Mostrar detalladamente los procesos de elaboración de una prótesis transfemoral con cuenca ovo-longitudinal y de una ortesis tipo KAFO siguiendo los criterios y reglas de evaluación, construcción y alineación para estos.

1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.

1. Detallar el proceso de elaboración de una prótesis transfemoral con cuenca ovo-longitudinal endoesquelética.
2. Detallar el proceso de elaboración de una ortesis tipo Tachdjian en abducción.
3. Poner en práctica los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.

1.3 ALCANCES.

1. Mejorar patrón de marcha así como el tipo de cuenca que el usuario empleaba, permitiéndole utilizar una prótesis que cumple al máximo sus expectativas tanto, funcionales, estéticas como biomecánicas.
2. Suplir la necesidad del uso de un dispositivo ortesico para la recuperación optima de la patología que lo afecta y un dispositivo protésico para facilitar el desarrollo de las actividades de la vida diaria.
3. En el usuario de ortesis se logro una liberación de carga óptima, en la zona de la cabeza femoral, siendo este el factor fundamental para proporcionar la regeneración del cartílago destruido.

1.4 LIMITACIONES.

1. Retraso en el proceso de elaboración de los aparatos debido a problemas técnicos de coordinación de materiales importados.
2. Debido a problemas ajenos al menor, se dificultó el proceso de agilización en las pruebas y modificaciones para la elaboración de la ortesis.

CAPITULO II

CASO No. 1

2.1 DATOS PERSONALES.

Nombre: José Luis Herrera Ortega

Expedientes: UDB 1161/2004 y Bloom 260830

Edad: 9 años

Fecha de Nacimiento: 13 de Marzo de 1995

Ocupación: Estudiante

Dirección: Barrio La Sierpe, sector 1, antes de la estación de bomberos Chalatenango, El Salvador.

Datos proporcionados por: Rosa Fermina de Herrera y José Herrera (Padres)

Diagnóstico: Osteocondrosis de la cabeza femoral en miembro inferior izquierdo (Enfermedad de Legss Calvé Perthes).

2.2 HISTORIA CLÍNICA.

Usuario referido del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom (HNNBB), al Departamento de Ortesis y Prótesis de la Universidad Don Bosco para la elaboración de aparato.

La madre del usuario manifiesta que en el pasado octubre de 2003 consultan en el Hospital Nacional de Chalatenango ya que el niño se quejaba de un fuerte dolor en el miembro inferior izquierdo, producto según ella de “una patada que otro niño le proporciono a su hijo, mientras estos jugaban”, ahí le prescribieron analgésicos como tratamiento para disminuir el dolor.

Después de un mes de consultas repetidas el menor es referido al Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom (HNNBB) en San Salvador a la sección de fisioterapia donde el médico especialista, diagnóstico el pasado 15 de Enero de 2004, un cuadro de necrosis avascular de la cabeza femoral, después de hacer un

análisis radiológico. Antes del trauma el usuario refiere un dolor leve en la zona de la rodilla, acompañado de una rigidez en la cadera, lo cual le dificulta la deambulacion (Debido a la limitación que esto provoca en los movimientos del miembro afectado).

2.3 ANTECEDENTES PERSONALES

El usuario es producto del segundo embarazo a término (cesárea), según manifiesta la madre fue un parto intrahospitalario y sin complicaciones. El recién nacido llora al nacer. Posee un esquema de vacunación completo. Además manifiesta la madre que el menor estuvo hospitalizado 9 días a partir del 17 de octubre de 2001 en el Hospital de niños Benjamín Bloom a causa de un trauma craneo cefálico con fractura expuesta.

2.4 ANTECEDENTES FAMILIARES

Antecedentes familiares no contributorios al cuadro.

2.5 ANTECEDENTES SOCIO - ECONÓMICOS

El núcleo familiar está compuesto de tres personas de las cuales dos de ellas (los padres del menor) trabajan, dedicándose a actividades diversas, entre ellas destacan la pesca y comercialización de estos productos, para obtener la manutención diaria. La familia vive en una zona de tipo rural, en una casa construida de láminas, madera y es de una sola habitación. Cuentan con agua potable y energía eléctrica, sin embargo, para las labores de la casa es necesario transportar agua desde un río que se encuentra en las cercanías de la casa. El menor asiste a la escuela y tiene que trasladarse por caminos rurales. Por otra parte es importante destacar la inestabilidad laboral y salarial de la familia por lo que no se puede precisar en detalle un ingreso.

2.6 EVALUACIÓN FÍSICA.

El miembro inferior izquierdo posee una atrofia en los segmentos tanto de pierna como de ante pierna, en relación al miembro contrario. Además presenta una limitación en los movimientos de abducción y rotación interna; la piel se encuentra en buen estado.

Los estados de propiocepción están normales. El estado ambulatorio actual es independiente, debido a que no se encuentra utilizando el KAFO por las razones ya antes mencionadas. (cap.2.2)

2.7 EVALUACIÓN MUSCULAR Y ARCOS DE MOVIMIENTOS DE MIEMBROS INFERIORES.

Articulación	Miembro Inferior Derecho		Miembro Inferior Izquierdo	
	Rango de Movimiento	Fuerza Muscular	Rango de Movimiento	Fuerza Muscular
Flexión	120°	5	110°	4
Extensión	10°	5	10°	4
Abducción	43°	5	40°	3
Aducción	30°	5	20°	3
Rot. Ext.	40°	5	40°	3
Rot. Int.	30°	5	30°	3
Rodilla	Rango de Movimiento	Fuerza Muscular	Rango de Movimiento	Fuerza Muscular
Flexión	120°	5	120°	4
Extensión	-10°	5	-10°	5
Pie	Rango de Movimiento	Fuerza Muscular	Rango de Movimiento	Fuerza Muscular
Flexión Plantar	30°	5	35°	4
Flexión Dorsal	10°	5	20°	5
Inversión	5°	5	4°	5
Eversión	4°	5	4°	5
Abducción	30°	5	30°	5
Aducción	-	5	-	5

Nota: Los arcos de movimientos se encuentran completos.

	LONGITUD	Diámetro a nivel prox. del muslo.	Diámetro en parte prox. de la pierna	Largo de pie.
MID	69.5 cm.	49 cm.	29 cm.	20.5 cm.
MII	67.5 cm.	47 cm.	28 cm.	20.5 cm

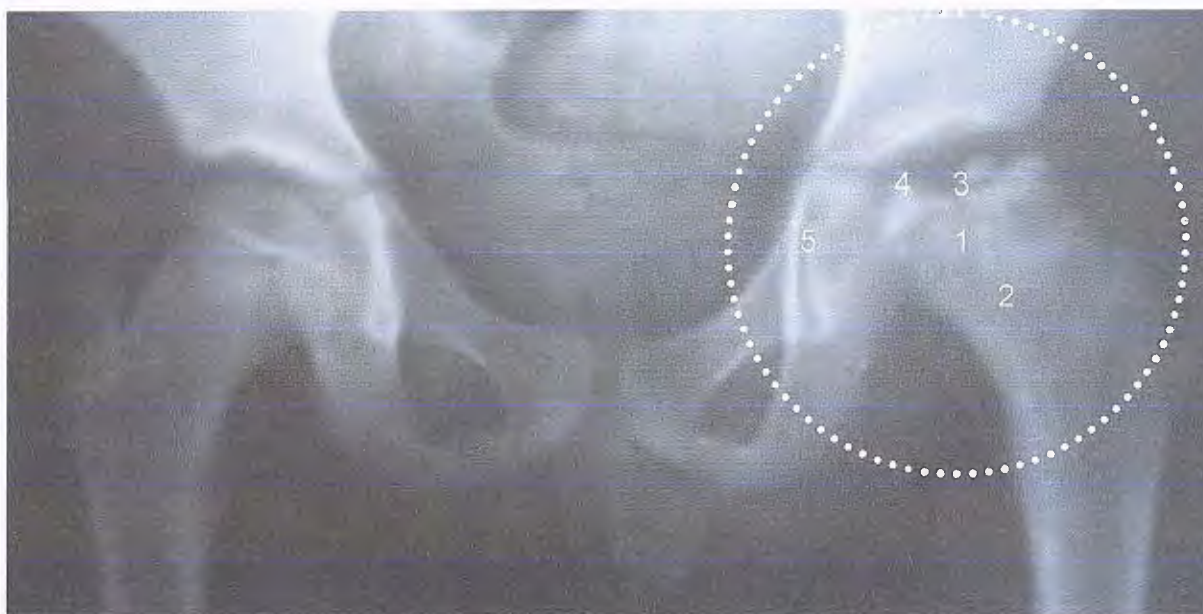
Nota: las medidas circunferenciales se toman usando como referencia los siguientes puntos.

1. La circunferencia proximal del muslo se toma aproximadamente 1 cm. Por debajo del borde inguinal.
2. La circunferencia proximal de la pierna se toma aproximadamente 1 cm. Por debajo de la cabeza del peroné.

Se obtuvieron los siguientes resultados al realizar las pruebas:

	Miembro inferior izquierdo	Miembro inferior derecho
Prueba de Thomas (contractura de cadera en flexión):	Negativa	Negativa
Desviación lateralizada de la columna:	Negativa	Negativa
Ligamento colateral medial (tensión valga):	Estable	Estable
Ligamento colateral lateral (tensión vara):	Estable	Estable
Ligamento cruzado anterior:	Estable	Estable
Ligamento cruzado posterior:	Estable	Estable

2.8 ANÁLISIS RADIOGRÁFICO.



La radiografía de cadera con vista A-P del miembro inferior izquierdo muestra:

1. Una deformación más o menos fuerte del extremo capital del fémur.
2. Un acortamiento y ensanchamiento del cuello femoral.
3. Aplanamiento en forma de hongo o rodillo de la cabeza y correspondiente deformación del acetábulo (Coxa plana).
4. Hendidura articular ancha y contornos ondulados e irregulares.
5. Lagrima de Köhler irregular.

2.9 PRESCRIPCIÓN

Elaboración de ortesis en polipropileno, para descarga tipo Tachdjian con apoyo isquiático, muslo en abducción de 25°, rotación interna de cadera 10°, flexión de rodilla de 5° y flexión plantar de tobillo de 5°, con barra articulada medial de acero inoxidable bloqueada a 175° y apoyo trilateral con cierres de velcro y hebillas plásticas.

CAPITULO III
MARCO TEÓRICO
OSTEOCONDROSIS DE LA CABEZA FEMORAL
(Enfermedad de Legg Calvé Perthes)

3.1 INTRODUCCIÓN.

Una gran parte de los trastornos clínicos idiopáticos en las epífisis de los niños en crecimiento, comparten a la necrosis avascular como factor coincidente.

Es preciso, para poder clasificar correctamente la enfermedad comprender su patogenia y no su etiología ya que esta no es similar en todas ellas.

Por otra parte también es de ayuda entender que las manifestaciones clínicas de una epífisis están determinadas por las tensiones y esfuerzos que soportan.

Podemos decir también que las epífisis con mayor afección son aquellas que están mayormente cubiertas de un tejido cartilaginoso articular y es ahí donde existe una deficiente irrigación sanguínea, siendo esta extremadamente vulnerable a los procesos necróticos.

La enfermedad de Legg Calvé Perthes es parte de un grupo de necrosis asépticas que afectan los huesos. Es decir que la afección es en la epífisis de la cabeza femoral, por ello es catalogada también como una osteocondrosis de presión.

Esta enfermedad fue inicialmente descrita en 1909 por Waldeström, considerando su naturaleza física.

En 1910 de manera independiente también, Legg (USA), Calvé (Francia) y Perthes (Alemania). La fisiopatogenia fue descrita hasta 1922.

La enfermedad de Legg - Calvé - Perthes, está caracterizada por una agresión vascular sobre el territorio de la arteria circunfleja posterior, que lesiona la osteogénesis del núcleo óseo cefálico y la condrogénesis en la placa de conjunción o fisis, así como las capas cartilaginosas profundas del núcleo cefálico. Hasta la fecha no existe una explicación etiológica verdadera sobre esta patología.

3.2 FRECUENCIA

Es importante resaltar que aunque la incidencia es de 1 por cada 10,000, siempre debe considerarse el diagnóstico diferencial del dolor en niños de corta edad. Los pacientes con esta enfermedad oscilan entre las edades de 4-8 años. A menudo suele presentarse un retraso en la maduración ósea.

Predomina de 4 a 1 la afección más en los niños que en las niñas, rara vez se da en personas de color de piel oscura, esta es en un 20% de los casos de tipo bilateral y el segundo lado puede afectarse después de meses o años.

La enfermedad se cura después de 3 ó 4 años aproximadamente según el grado de compromiso.

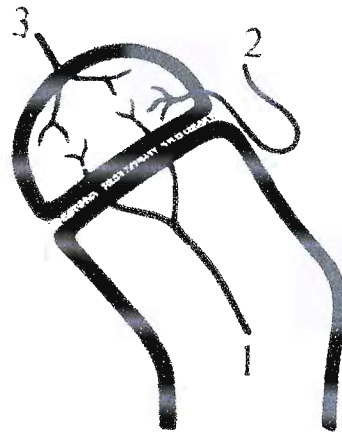
3.3 PATOGENIA

Hasta los 4 meses de edad, la irrigación de la cabeza femoral se realiza a través de:

- 1) Los vasos metafísarios, que penetran en el cartílago de crecimiento
- 2) Los vasos epifisarios laterales que cursan por los retináculos y
- 3) Los escasos vasos del ligamento redondo.

El aporte metafísario va disminuyendo de manera gradual, y hacia los 4 años ha desaparecido prácticamente; no obstante, a los 7 años se encuentran más desarrollados los vasos del ligamento redondo.

Por consiguiente, entre los 4 y los 7 años la irrigación de la cabeza femoral depende casi exclusivamente de los vasos epifisarios laterales, cuya situación en los retináculos los hace susceptibles de distensión y de quedar comprimidos si se produce un derrame. La causa desencadenante de la enfermedad es probablemente un derrame en la articulación de la cadera, a consecuencia de un traumatismo (del que se encuentran antecedentes en cerca de la mitad de los casos) o bien de una sinovitis inespecífica.



3.4 ANATOMÍA PATOLÓGICA

Se pasa por las etapas de necrosis, fragmentación, regeneración y deformación. El proceso patológico que tarda de 2 a 4 años en completarse pasa por las siguientes fases o estadios:

1-FASE INICIAL O DE SINOVITIS (NECROSIS O AVASCULARIDAD).

Se produce la interrupción del aporte vascular y la necrosis ósea.

Radiológicamente podemos encontrar un núcleo epifisario más pequeño y más denso.

En aproximadamente un tercio de los casos encontraremos una fractura subcondral. (Esta etapa dura entre una y tres semanas)

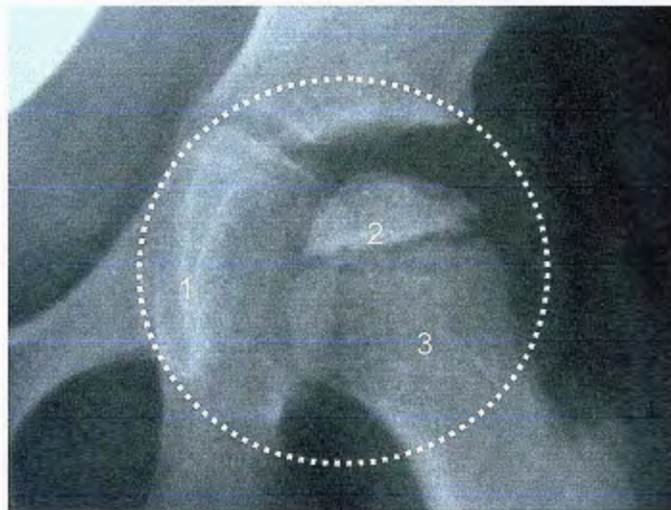


Imagen de la fase de avascularidad

1. Ensanchamiento de la hendidura articular radiológica y aumento de la distancia del núcleo de la cabeza con respecto a la figura de lágrima de Köhler.
2. Núcleo de la cabeza algo menor y arriba aplanado, eventualmente más denso con línea de aclaración sub-condral.
3. Ensanchamiento del cuello del fémur; además, frecuentemente una leve atrofia del hueso cercano a la articulación de la cadera.

2- FASE DE FRAGMENTACIÓN (REVASCULARIZACIÓN).

Toda la cabeza o la mitad anterior del núcleo de osificación de la cabeza femoral están muertas, puede durar entre varios meses y un año, existe una notable necrosis del hueso y médula ósea.

A simple vista el hueso es más blando que el normal, la cabeza femoral puede estar desplazada hacia fuera desde la cavidad acetabular.

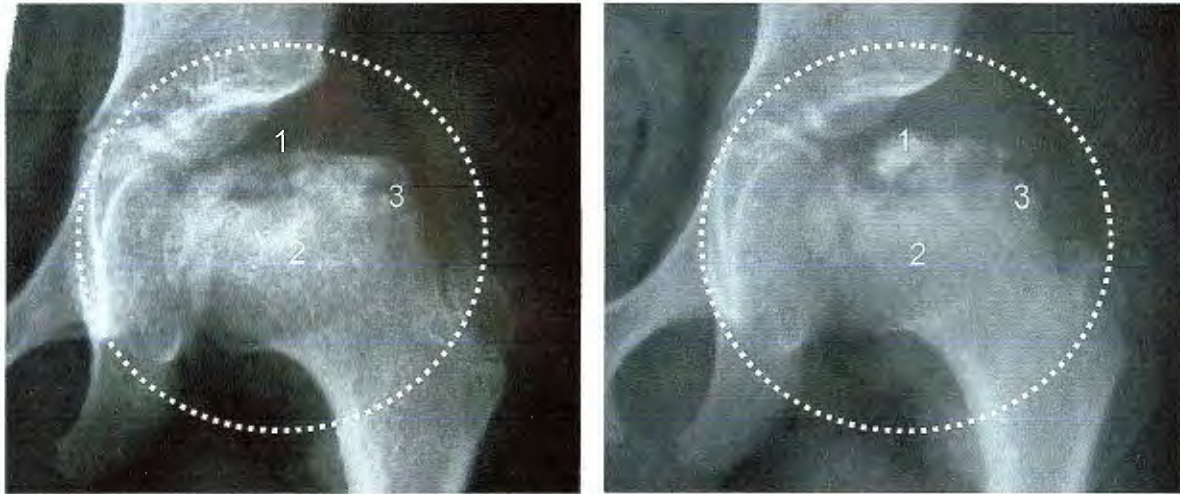
Radiográficamente aparecen luces y zonas esclerosas en el núcleo epifisario. Se inicia un proceso de reabsorción del hueso necrótico.



Imagen de la fase de revascularización

1. Núcleo de la cabeza bastante más aplanado y más ancho. Alteraciones estructurales en el núcleo de la cabeza con esclerosis en algunas partes, segmentación y desprendimiento de la estructura ósea.
2. Frecuentemente también está afectada la metáfisis y presenta esclerosis cercana a la epífisis y fragmentación (radiografía axial).

3-FASE DE REOSIFICACIÓN O REGENERACIÓN (CURACIÓN ÓSEA).



Imágenes de la fase de curación ósea

Esta etapa dura entre uno y tres años.

1. Aparición del hueso sub-condral, en la cabeza femoral con regeneración progresiva de la epífisis.
2. Además de los puntos escleróticos y osteolíticos se presentan islas nubladas óseas que aumentan y van llenando lentamente el núcleo de la cabeza.
3. Osificación frecuentemente prematura de la línea de la epífisis, especialmente lateral.

4- FASE FINAL O DE DEFORMIDAD RESIDUAL

Sustitución completa de hueso necrótico por hueso de nueva formación. Como el hueso neoformado tiene una consistencia más débil puede remodelarse progresivamente, siguiendo el molde acetabular, de modo que la morfología de la cabeza femoral no será definitiva, hasta el final de la maduración ósea.

No solo es importante, la morfología de la cabeza femoral sino también la congruencia con el acetábulo al final del proceso de remodelación. Cuanto menor es el niño en el momento de la enfermedad, más tiempo tiene hasta el final de crecimiento para remodelar tanto la cabeza como el acetábulo, teniendo en cuenta que este último deja de tener poder de remodelación hacia los 8 años.

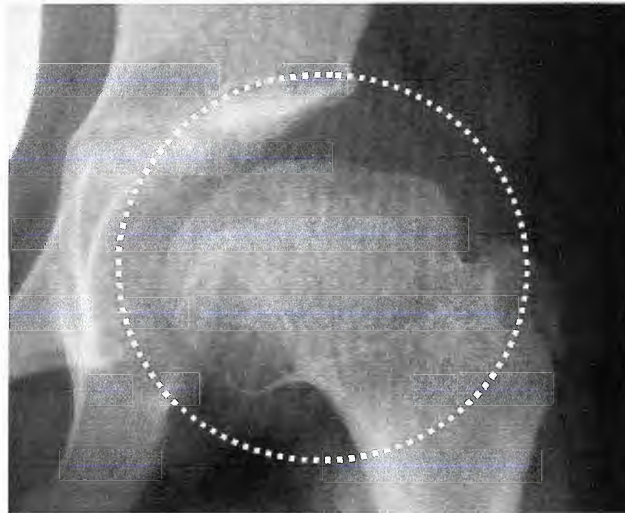


Imagen de la fase de curación ósea

Deformación más o menos fuerte del extremo coxal del fémur: Acortamiento y ensanchamiento del cuello del fémur, aplanamiento en forma de hongo o de rodillo de la cabeza y correspondiente deformación del acetábulo (coxa magna o plana), frecuentemente posición de sub-luxación de la cabeza del fémur. Hendidura articular ancha, contornos irregulares y ondulados.

3.5 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Se presenta como un cuadro clínico bastante ligero, su inicio es difícil de determinar, los síntomas habituales son dolor y claudicación. Esta última que no se sabe cuándo ni cómo ha empezado, tiende a desaparecer aunque reaparece a cortos intervalos y puede continuar en forma indefinida. La claudicación predomina sobre el dolor.

El dolor se presenta en forma insidiosa o tras un movimiento forzado de la cadera: se localiza a lo largo de toda la cara interna del muslo, desde la ingle hasta la rodilla; no va acompañada de contractura ni limitación acentuada de movimientos; no hay cuadro febril.

Durante la fase activa, la limitación de la abducción y la rotación interna se deberán a contractura no dolorosa de los aductores y por la propia deformación y aplastamiento del cótilo, pero es posible comprobar que se conservan casi por

entero la flexo extensión y la rotación externa. El signo de TRENDE-LEMBURG es positivo más adelante.

La situación puede permanecer estacionaria durante 1 a 2 años al cabo de los cuales empiezan a desaparecer las molestias poco a poco, como se presentaron. La claudicación cede el paso a un ligero balanceo lateral del cuerpo, que asimismo desaparece insensiblemente.

El trocánter del lado afectado es mucho más prominente que en condiciones normales y se proyecta desmesuradamente hacia afuera. Los músculos están atrofiados por falta de uso (glúteos, músculos del muslo e incluso de la pierna). A pesar de la considerable deformación de la cadera, existe muy poco o nulo acortamiento; como signos negativos hay escasa amiotrofia del cuádriceps y falta de adenopatías.

3.6 METODO DIAGNÓSTICO

La radiología convencional puede no ser suficiente para establecer el diagnóstico en la fase inicial y de fragmentación y para ello nos ayudamos de la gamma grafía ósea y resonancia magnética.

Sin embargo, también hemos de ser capaces de reconocer en que fase del proceso evolutivo estamos y de identificar la existencia de signos de mal pronóstico y de complicaciones como la cadera bisagra, ello es fundamental para establecer una indicación de tratamiento quirúrgico en todas aquellas caderas que no tengan una evolución espontánea hacia la esfericidad y la congruencia con el acetábulo. Son de gran utilidad en este sentido la radiografía convencional seriada y la artrografía.

No es difícil en los casos plenamente desarrollados, especialmente si se dispone de sus radiografías; en los casos iniciales, si el primer examen es negativo, hay que mantener la vigilancia durante varios meses, pues esta enfermedad tiene una evolución radiológica característica, pasando por diferentes estadios.

En las fases precoces, los exámenes de laboratorio son normales. Esta enfermedad tiene una particularidad, la cual es que presenta una buena correlación clínico-radiológica.

3.7 ESTUDIO RADIOLÓGICO

Habiendo llegado a la última fase de la evolución natural de la enfermedad, debe conocerse el resultado final para establecer un pronóstico y un tratamiento adecuado, basándose en las apreciaciones clínicas y radiográficas.

El estudio radiológico estará encaminado hacia tres puntos principales:

- 1.- La forma radiológica de la cabeza femoral.
- 2.- El tamaño de la cabeza del fémur,
- 3.- La cobertura acetabular sobre la cabeza.

En 1971 el Dr. CATTERALL distinguió que la enfermedad presentaba cuatro formas de evolución radiológica diferentes, permitiendo con un adecuado seguimiento radiológico, tomar una adecuada actitud terapéutica y de pronóstico. Se requieren radiografías de pelvis en las posiciones ya clásicas, antero posterior y de Lowenstein; esta última nos dará la visión lateral de la cabeza femoral.

Catterall 1: Se afecta tan sólo la región anterior de la epífisis. En la radiografía antero-posterior, la epífisis tiene un aspecto quístico, manteniendo su altura. La radiografía lateral muestra normalidad, sólo en la parte anterior de la epífisis; en la fase tardía puede aparecer en la metáfisis una ancha banda de reacción circunscrita por debajo del segmento epifisario afectado, segmento que se reabsorbe y sigue una reacción que se inicia generalmente en la periferia.

Catterall 2: Se afecta una parte más extensa de la región anterior de la epífisis. El segmento afectado después de una fase de reabsorción sufre un desmoronamiento, con la formación de un segmento denso o secuestro. En la

radiografía de frente, el secuestro se manifiesta como una masa densa ovalada, con fragmentos viables en ambos lados: interno y externo. En la radiografía de perfil, el secuestro está separado detrás de los fragmentos viables por un espacio en forma de V, si existe, es característico de este grupo. Cuando existen las alteraciones metafisarias, son en forma de quistes bien definidos, transitorios de situación anterior y que aparecen con la curación.

Catterall 3: El secuestro incluye toda la epífisis, excepto una pequeña parte posterior. La radiografía antero posterior en las fases precoces da una imagen, de una "cabeza" dentro de una cabeza; en las fases más avanzadas hay un secuestro central con unos fragmentos más pequeños con estructura normal en los lados internos y externos; con frecuencia el fragmento externo es pequeño y osteoporótico. En la radiografía de perfil se ve que toda la cabeza se halla afectada, excepto una parte muy pequeña de la región posterior. En su curso el secuestro se va absorbiendo gradualmente, antes de que empiece su regeneración a partir de la periferia. Las alteraciones metafisarias son más extensas y a menudo se acompañan de un ensanchamiento del cuello.

Catterall 4: Se forma un secuestro en toda la epífisis. En la radiografía antero posterior, se observa un desmoronamiento total de la epífisis, que produce una línea densa. El aplastamiento de la cabeza hace disminuir la distancia entre el cartílago de crecimiento y el techo del acetábulo. La epífisis se puede desplazar en dirección anterior o posterior, dando el aspecto de zeta o tapa de vagón a la cabeza. En la radiografía de perfil no se observa ninguna porción viable; la epífisis se proyecta como una línea irregular y densa. Las alteraciones metafisarias pueden ser muy intensas.

Los resultados buenos van disminuyendo a medida que aumenta el grado en que se encuentra la enfermedad.

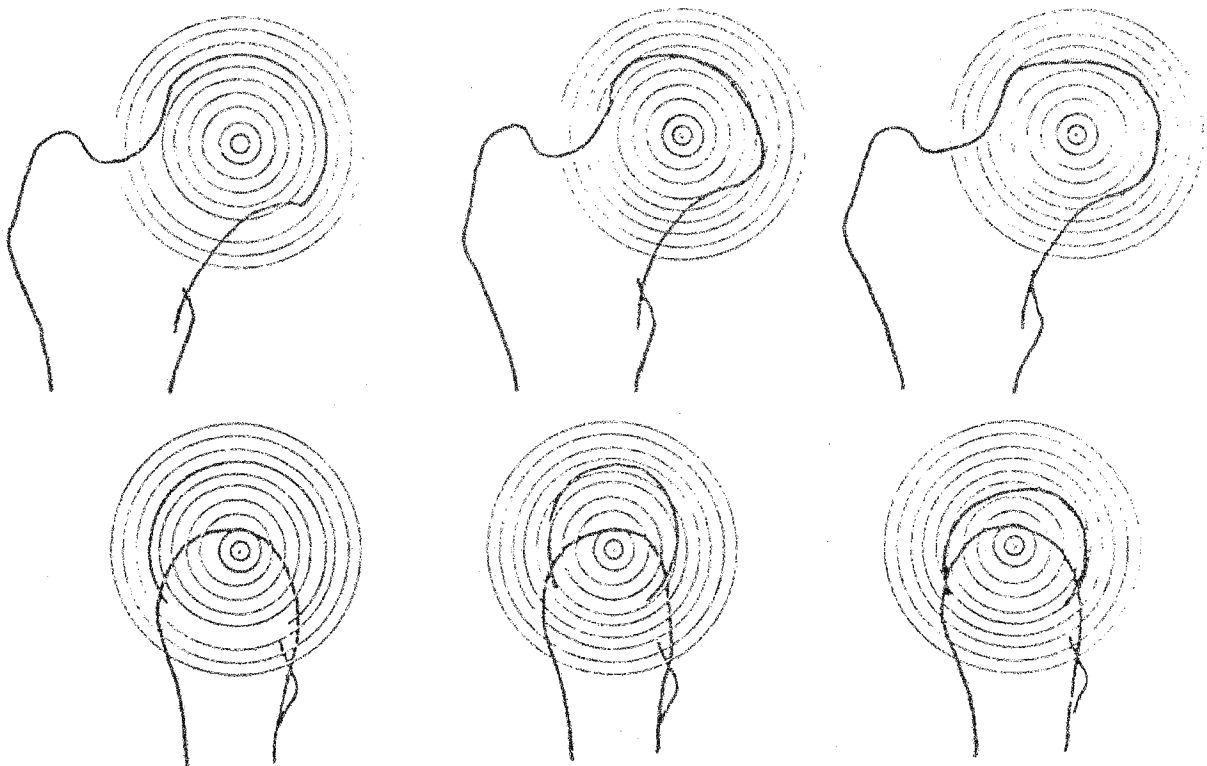
Signos de cabeza en riesgo: La cabeza de alto riesgo, es poder descubrir por adelantado los casos en que se puede ver un desmoronamiento importante de la

cabeza, y como consecuencia, un mal resultado. Catterall señala cuatro signos radiológicos y otros autores añaden uno más.

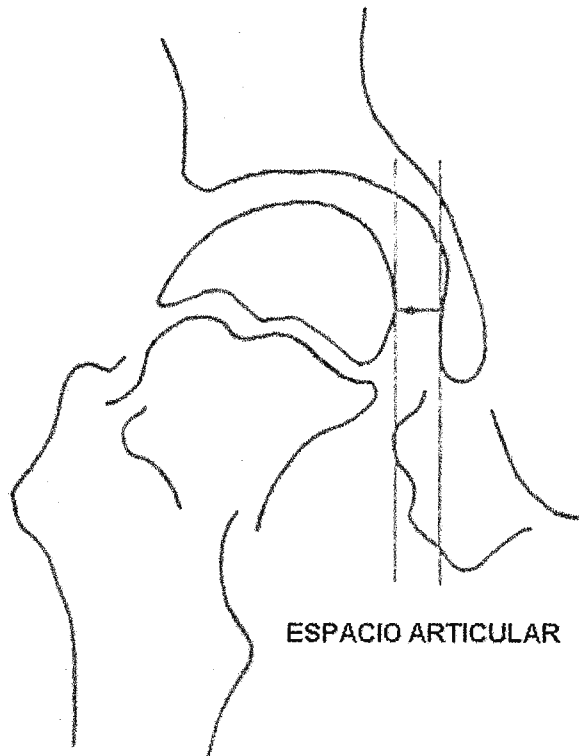
1. Signo de COURTNEY-GAGE: Se trata de un pequeño segmento osteoporótico que forma una zona translúcida en la parte externa de la epífisis y metáfisis adyacente. Se observa en la radiografía antero-posterior una imagen de un pequeño secuestro, rodeado por una V de epífisis viable.
2. Calcificación externa de la epífisis: Si se está produciendo un desmoronamiento, se puede ver una pequeña área de calcificación un poco por fuera de la epífisis. Se trata de la parte anterior del fragmento externo que se hará presente cuando la cabeza inicie su reconstrucción; el fragmento se desarrolla por fuera del acetábulo.
3. Sub-luxación externa: El pronóstico es peor cuando hay este signo. La sub-luxación se puede comprobar por el aumento del espacio articular ínfero interno.
4. Reacción metafisaria: Son imágenes pseudo quísticas metafisarias que se hallan situadas en frente de las áreas con lesión epifisaria más intensa, que varían desde bandas de mayor a menor densidad de descalcificación a formaciones pseudo quísticas, áreas translúcidas pequeñas o grandes, solitarias o múltiples.
5. Inclinación de la línea epifisaria: Dentro de los grupos 3 y 4(según Catterall), hay algunos casos en los cuales el cartílago de crecimiento es horizontal o está inclinado. Cuando la línea es horizontal, la epífisis está expuesta a una fuerza mecánica mayor, que tiende a desplazarse hacia afuera.

CÍRCULOS DE MOSE (1964)

Originalmente descritos por Goff (1959), son círculos concéntricos con incrementos de 2 mm. Diseñados para la determinación del tamaño y la forma de la cabeza en la enfermedad de Legg-Perthes. El procedimiento consiste en colocar la plantilla sobre la radiografía, con lo que se determina el tamaño y la forma de acuerdo con el círculo que mejor quede inscrito en la cabeza femoral. Se hace la medición en la radiografía antero posterior y en la lateral. Si la cabeza femoral (en ambas proyecciones) coincide con el mismo círculo, es decir, tiene el mismo radio, se trata de una cabeza esférica. Si la periferia de la cabeza femoral en ambas proyecciones varía hasta en 2 mm. Es decir, en dos círculos, se trata de una cabeza elíptica y si la diferencia es mayor de 2 mm. Se trata de una cabeza ovoide o plana.



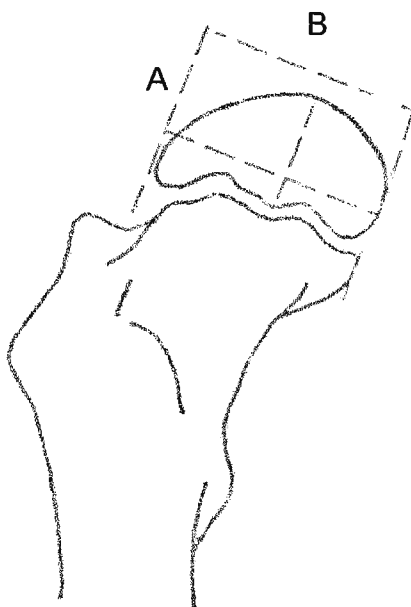
ESPACIO ARTICULAR



Se mide la distancia comprendida entre el borde inferior interno de la epífisis del fémur y el borde o límite lateral de la U radiológica que corresponde al piso del acetábulo. En la necrosis de la epífisis del fémur, el ensanchamiento del espacio articular constituye un signo valioso. Cuando este espacio es mayor de 11 mm. O cuando un lado mide 2 mm. o más que el lado opuesto, el primero se considera anormal. En pocas semanas se produce un aplanamiento tanto del acetábulo como de la cabeza del fémur. Para medir estos aplanamientos existen varios métodos, los cuales se describen a continuación.

ÍNDICE EPIFISARIO DE EYRE - BROOK.

Es la relación que se obtiene de dividir la altura de la epífisis (A) entre el ancho de la misma (B), y el resultado se multiplica por 100. Donde el resultado de la epífisis es la distancia entre la línea epifisaria y el punto más alto del perímetro de la epífisis.



COCIENTE EPIFISARIO DE SJOVALL.

Este método consiste en determinar el índice epifisario de Eyre Brook de ambas caderas. Se divide el cociente epifisario de la cadera enferma entre el de la cadera sana, el resultado se multiplica por 100. Se considera que 60 o más es un valor normal y la fórmula es la siguiente:

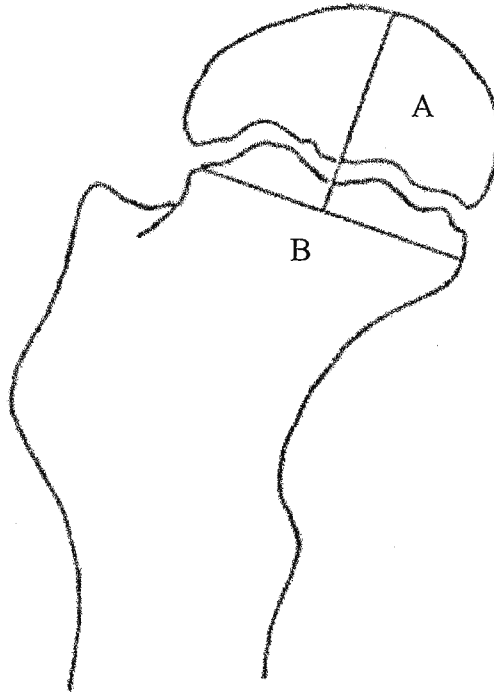
$$\text{Cociente epifisario de Sjoval} = \text{CECL} / \text{CECN} \times 100$$

Donde CECL es el cociente epifisario de la cadera lesionada y CECN es el de la cadera normal.

Los métodos de Eyre Brook y de Sjoval son útiles para evaluar los resultados del tratamiento en la enfermedad de Legg Perthes.

MÉTODO DE HEYMAN Y HERNDON.

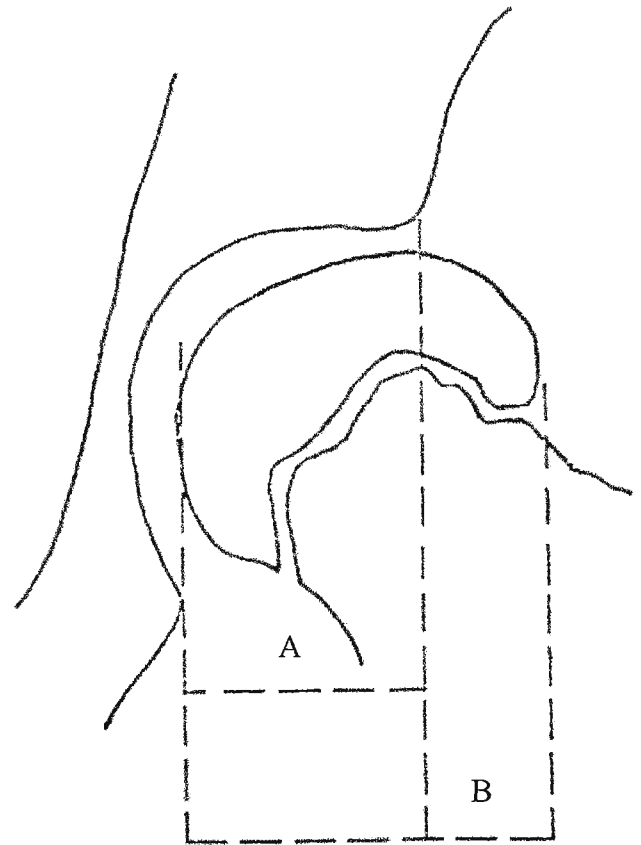
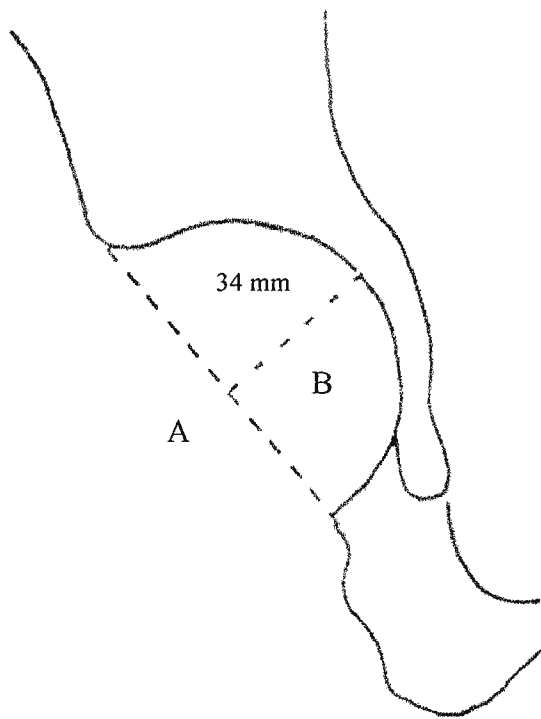
Estos autores en 1950 determinan el cociente epifisario, que es la relación entre la altura de la epífisis (A) y su anchura (B) multiplicada por 100. Se considera que 39% es un valor normal. Este coeficiente disminuye con el aplanamiento de la cabeza femoral, es decir, con el ensanchamiento y disminución simultáneos de la altura de la epífisis.



COCIENTE EPFISIARIO

También determinan el cociente del acetábulo, para lo que dividen la distancia que va del vértice superior al interior del acetábulo entre la profundidad del mismo (A); esta es la línea perpendicular (B) en el punto medio de la distancia entre dichos vértices. El valor normal es de 34 mm. ó de 0.34 cm. pero puede disminuir hasta 0.27 cm. El cociente acetabular disminuye con el aplanamiento del cótilo.

COCIENTE DEL ACETABULO

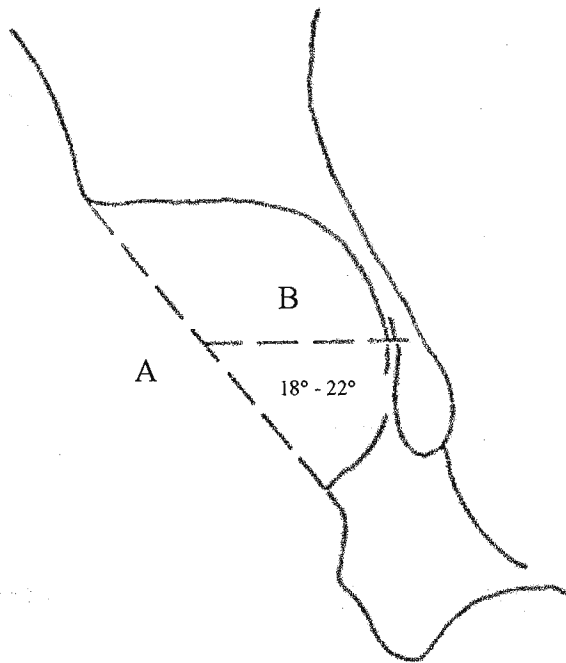


COCIENTE ACETABULO CABEZA DE HEYMAN Y HERNDON

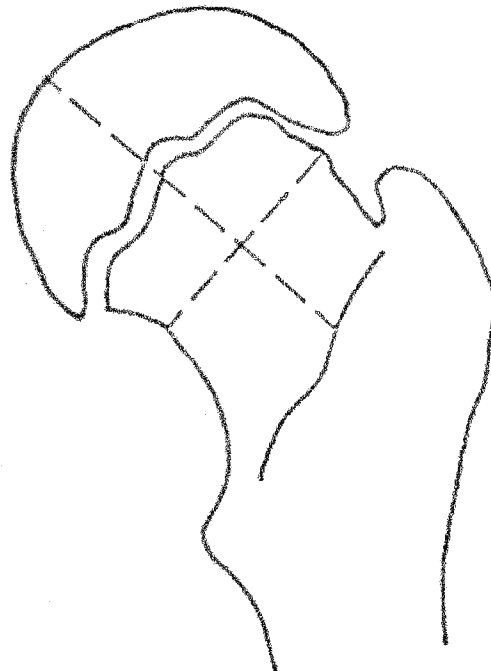
Por otro lado, el cociente acetábulo-cabeza se utiliza para determinar la posición de la cabeza con respecto al cótilo, ya que durante la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes aumenta la distancia entre el límite lateral de la epífisis y el vértice superior del acetábulo. Para la obtención de este cociente se procede a dividir la distancia horizontal que va del vértice superior del acetábulo al límite interno de la epífisis (A) entre el diámetro horizontal de la epífisis (A + B). Este cociente indica el defecto de cobertura de la cabeza femoral ensanchada.

ÁNGULO DE HOWARTH

Está formado por la intersección de la línea que une ambos extremos del techo acetabular (A) con la línea horizontal (B) que pasa por el cartílago en Y. Mide la inclinación del techo acetabular (es semejante al ángulo acetabular). El valor normal de dicho ángulo es de 18 a 22 grados.



ANGULO DE HOWARTH



COCIENTE CABEZA CUELLO

COCIENTE CABEZA-CUELLO

Este cociente indica el acortamiento del cuello femoral en relación con el ensanchamiento. Se determina al medir la distancia entre la cabeza y la línea intertrocantérica, la cual se divide entre la anchura del cuello femoral, su valor normal es de 182 mm. De los métodos descritos, el de mayor utilidad para evaluar la evolución de la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes, así como el resultado del tratamiento, es el cociente o índice epifisario, llamado también índice capital.

Según Cathro (1963), el valor de este índice varía con la edad; va de 45 mm. a 55 mm. en niños de menos de siete años y de 35 mm. a 45 mm. en niños mayores de esta edad.

3.8 PRONÓSTICO

La mayoría de los casos completan su evolución clínica entre uno y medio y tres años. Hay formas benignas curadas al año sin secuelas; y formas graves que duran más de cuatro años y dejan deformaciones importantes. En el 20% se afecta también la otra cadera, generalmente antes de los 8 meses de iniciación en la primera. Todas estas deformaciones suelen llevar a una artrosis secundaria entre los 25 y 40 años de edad. Si un Perthes se establece en un caso de coxa valga, tiende a evolucionar en forma benigna.

3.9 TRATAMIENTO

A pesar de los años transcurridos desde su descripción, el tratamiento de la enfermedad de Perthes continúa siendo uno de los temas más controvertidos y polémicos de la Ortopedia.

En general podríamos resumir las diferentes opciones de tratamiento en las siguientes pautas:

1. Abstención
2. Reposo en cama con ó sin tracción
3. Férulas o yesos como tratamiento conservador y
4. Ortesis de descarga tipo Tachdjian en abducción-rotación interna con apoyo como tratamiento ambulatorio.

El objetivo principal del tratamiento ambulatorio es contrarrestar el desplazamiento lateral de la cabeza femoral y la contención de la cabeza femoral dentro del acetábulo, para que ella se remodele en forma concéntrica. SALTER llama a esto "plasticidad biológica". Para esto se usan aparatos de abducción y rotación interna. El tratamiento dura más o menos dos años. También suele adaptarse una plataforma en el zapato del miembro contra lateral, para que camine con la ortesis, sin apoyar el lado afectado.

Los médicos especialistas indican con frecuencia un tratamiento mediante aplicación de una ortesis después de ser superada la fase aguda de la enfermedad.

La ventaja del tratamiento ambulatorio es la de permitir que los niños tengan una vida de relación prácticamente normal, ir a la escuela y no sufrir los problemas psicológicos de una permanencia prolongada en cama.

5. Tratamiento quirúrgico

3.9.1 Factores de los que depende el resultado final del tratamiento

1. **EDAD DEL PACIENTE:** cuanto más pronto la iniciación, mejor es el pronóstico, dado que en el niño pequeño la porción más grande de la cabeza femoral es cartilaginosa; por lo contrario, en niños mayores la porción más grande de la cabeza femoral es ósea: es decir hay más posibilidad a una deformidad; además cuan más pequeño sea el niño mayor será el crecimiento restante y potencial de remodelación.
2. **TIPO DE AFECCIÓN:** saber si esta es parcial o total. En el tipo parcial el pronóstico es bueno; sin embargo, es importante vigilar al paciente durante cuatro a seis meses para asegurarse de que el problema no progrese hacia una afección mayor o total. En la afección parcial casi siempre la mitad anterior o los dos tercios de la epífisis están afectados en el sitio en que las tensiones son mucho menores en la posición erguida.
3. **ETAPA DE LA EVOLUCIÓN DE LA ENFERMEDAD:** Es importante para realizar un buen diagnostico, determinar con la mayor exactitud el estado de la cadera cuando el paciente es evaluado y tratado, para efectuar el tratamiento.

4. TIPO Y SUFICIENCIA DEL TRATAMIENTO: Tan pronto como se hace el diagnóstico se coloca al pequeño en un armazón para tracción bilateral, hasta lograr límites completos de movimiento de la cadera afectada.

Durante este período se elabora la ortesis de apoyo trilateral de cadera en abducción, esta ortesis conserva la cadera en abducción y cierta rotación interna con congruencia entre la cabeza femoral y el acetábulo. Sirve además para impedir que se cargue el máximo de presión del peso corporal sobre la cabeza femoral avascular. El usuario es ambulatorio y capaz de participar en las actividades diarias.

Las mediciones del soporte isquiático se hacen con la cadera en el grado deseado de abducción y se determinan previamente con la radiografía. La carga del peso se hace a través del isquion y se trasmite por la barra interna hasta la unidad de extensión de marcha de talón, sin afectar la cadera, rodilla y tobillo.

La unidad de extensión de marcha de talón, tiene una cuña en su superficie postero-externa, para aumentar las fuerzas internas de rotación.

Esta colocado, además en posición interna para reducir la distancia horizontal, desde las fuerzas de reacción del piso hacia la línea vertical de peso desde el centro de la gravedad del cuerpo.

El zapato para el pie del lado no afectado, requiere un aumento del tamaño suficiente (5cm) para nivelar la pelvis, cuando la cadera afectada está en abducción, dentro de la ortesis y para prevenir que el pie del lado afectado toque el piso.

El usuario se examinará de nuevo; cada dos o tres meses para verificar límites de movimiento de la cadera afectada, patrón de marcha, (abducción moderada y rotación interna) adaptación de la ortesis, posición del pie y estado de la rodilla y la posición adecuada de la cabeza femoral en el acetábulo.

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DE LA ORTESIS

4.1 DESCRIPCIÓN LA ORTESIS

La ortesis se compone de un encaje cuadrilateral termoconformado o laminado, una barra medial que baja hasta el estribo, con articulación bloqueada en rodilla con 5° de flexión, cincha en pie para el control de rotación interna, estribo de marcha y muelle distractor para el pie.

El encaje de la ortesis, conservando la horizontalidad del asiento isquiático, por su bode superior, el encaje asciende en su parte anterior junto al pliegue inguinal, alcanzando su punto más alto a igual distancia entre trocánter mayor y cresta iliaca. Posteriormente desciende a nivel del isquion, siguiendo también una línea horizontal y paralela al piso.

El borde posterior sirve de base de sustentación al isquion, que descansa sobre él. Para cumplir esta función su ancho aproximado es de 1.5 a 2 cm. El borde antero-interno sigue la línea perineal, con la altura suficiente para no provocar una presión incomoda en la rama pubiana, si el usuario junta las piernas. El borde inferior de la cuenca termina en forma circular sobre el tercio inferior del muslo.

Existe una articulación mecánica de rodilla con el fin de que puedan flexionar, desbloqueándola al sentarse.

Por último, hay una barra en ángulo que se origina a unos 6 cm. por debajo de la rodilla, formando un ángulo de 20 – 30 grados con la barra vertical medial de acero. En su extremo inferior hay un tacón, bajo cuya base va remachada una plataforma rectangular provista de material antideslizante, que apoya en el suelo, facilitando y posibilitando la marcha del usuario.

4.2 MECANISMO DE ACCIÓN

Efecto descarga de la cabeza femoral: Al efectuar el apoyo isquiático, elimina la carga axial en la articulación de la cadera provocada por el peso corporal que se transmite por la barra medial hasta el estribo, controlando la línea de acción de la fuerza de reacción del suelo.

Mantiene la cadera en abducción por la conformación del segmento de muslo.

Por ello es preciso detallar los mecanismos siguientes:

1. Para conseguir el efecto de descarga del peso corporal de la articulación de la cadera se adopta la siguiente solución ortésica:

Realizar una cuidadosa conformación del anillo proximal de la ortesis, buscando el apoyo del mismo sobre determinadas zonas óseas, como isquion, para disminuir distalmente la carga del peso corporal. De esta manera conseguimos “puntuar” la transmisión del peso corporal desde la pelvis (isquion-segundo de muslo proximal) hasta el suelo. Se trata de un efecto “by-pass” de la carga, la cual se transmite al suelo a través de la barra medial de acero inoxidable, que es la que ofrece la rigidez necesaria al sistema.

2. Para mantener la congruencia en la articulación coxo-femoral y asegurar que la cabeza femoral esta completamente dentro del acetábulo, se construye la ortesis de tal modo que obligamos al miembro inferior a adoptar una posición en abducción y rotación interna de cadera:

Así evitamos la extrusión de la cabeza del fémur y logramos otra función importante, como es la relajación de la musculatura abductora y la consiguiente disminución de las tensiones o cargas interarticulares.

3. Al adoptar esta postura forzada del miembro inferior afecto, disminuye el tiempo de apoyo durante la marcha y se favorece el apoyo del miembro inferior contralateral:

Esto se debe a que el apoyo sobre el miembro inferior de la ortesis es inestable, por obvias razones mecánicas.

Como resultado conjunto de las funciones anteriores (descarga del peso corporal, mantenimiento de la congruencia articular y reducción de las tensiones interarticulares), se puede conseguir una de las funciones más importantes de esta ortesis, permitir la bipedestación y la marcha en descarga. Así se favorece el movimiento articular liberado de las presiones del peso corporal y las motivadas por las contracciones de los músculos abductores. Todo ello parece que estimula la remodelación de la cabeza femoral, supone un estímulo osteogénico, y evita el deterioro secundario y el aplastamiento de la cabeza femoral, permitiendo a la vez las relaciones sociales y la movilidad al sujeto. Por ello, la solución ortésica ofrecida es la construcción de la ortesis con materiales ligeros, pero resistentes.

4.3 FUNCIÓN DE LA ORTESIS

1. Descargar la cadera durante la bipedestación y la marcha.
2. Mantener la cabeza femoral congruente y bien centrada en el acetábulo.
3. Eliminar la presión de la cabeza femoral sobre el acetábulo.

4.4 MANTENIMIENTO Y RECOMENDACIONES DE USO

Se debe instruir al usuario y a su familia en el cuidado y mantenimiento de la ortesis, para asegurar su máxima utilidad. Es necesaria una higiene adecuada para evitar la aparición de efectos adversos como rozaduras o úlceras por presión. La piel del usuario debe revisarse todos los días, para asegurarse de que la ortesis no le aprieta, o le roza excesivamente.

Se recomienda la limpieza diaria de la ortesis. Se debe enseñar al usuario a reconocer los fallos en el ajuste y las necesidades de reparación que necesita su ortesis, para comunicarlo inmediatamente a su técnico ortesista.

En las revisiones iniciales se prestará especial atención a la comodidad y estabilidad de la marcha con ortesis, así como al esfuerzo requerido para su manejo. Posteriormente son necesarios los controles periódicos de la ortesis para

comprobar que la comodidad, ajuste y colocación son correctos. En estos controles también se realizará un examen del estado de la ortesis y sus materiales. Deben estar indicados en las instrucciones los períodos en los que el usuario debe acudir a las revisiones. Al tratarse de usuarios que están en crecimiento (como este caso), necesitan frecuentes revisiones periódicas para realizar diferentes ajustes.

Efectos secundarios

1. Trastornos cutáneos (eritema, roces, erosiones, etc.) en la zona de contacto.
2. Aumento del consumo energético durante la marcha.
3. Es imprescindible el uso de alza contralateral.

Recomendaciones de uso

1. Uso diurno, durante la marcha y la bipedestación.
2. Es muy importante su adaptación correcta y el control radiográfico de la cadera durante el uso de la ortesis.

CAPITULO V

PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA ORTESIS

5.1 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD PARA LA ELABORACIÓN DE UNA ORTESIS TIPO TACHDJIAN

HERRAMIENTAS

- Lápiz indeleble
- Cinta métrica de tela
- Pie de rey
- Cuchilla para cartón
- Tijeras para yeso
- Escofina para yeso de media caña
- Escofina para yeso redonda
- Caladora
- Grifas
- Martillo de bola
- Brocas
- Avellanador
- Barra remachadora

EQUIPO

- Sierra oscilante eléctrica
- Horno de plancha
- Bomba al vacío
- Fresadora
- Taladro de columna
- Maquina de coser

MATERIALES

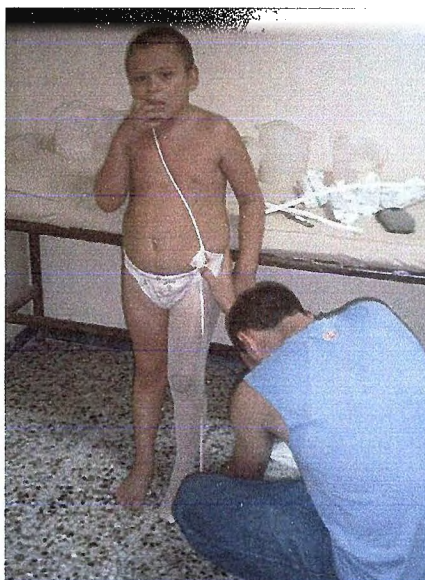
- Venda de yeso de 8 pulgadas
- Vaselina
- Agua
- Yeso calcinado
- Kit para Legg Perthes
- Polipropileno de 5 mm.
- Pegamento
- Remaches de acero
- Remaches rápidos
- Velcro de 1"
- Webbing de 1"
- Badana
- Hebillas
- Cinta aislante
- Cuero
- Papel transfer
- Silicón en aerosol.
- Lija fina # 320
- Cedazos

EQUIPO DE SEGURIDAD: Guantes, protectores de ojos y oídos, mascarilla.

5.2 DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA DE ELABORACIÓN DE LA ORTESIS

1. Toma de medidas
2. Toma del molde negativo
3. Elaboración del molde positivo
4. Proceso de termoconformado
5. Conformado de barras y montaje del aparato
6. Prueba del aparato
7. Entrega

5.2.1 Toma de medidas



Toma de medidas previas

Para toda atención y aprovisionamiento del usuario se necesitan datos personales. Tome las medidas y regístrelas en una hoja o formulario de medidas.

- Circunferencia proximal y distal de muslo y pierna
- Altura de la articulación de rodilla al piso
- M-L cabezas metatarsianas I y IV, maleolar y rodilla
- Largo del pie
- Medida de discrepancia de los miembros inferiores.

5.2.2 Toma de molde negativo



Conformación del anillo de mando



Acabado final del molde negativo

Luego se procede a enyesar la pierna del usuario siguiendo estos parámetros:

- Primero se coloca una media de nylon a la pierna del usuario.
- Después se marca el trocánter mayor, cóndilos femorales, rótula, eje anatómico de la articulación de rodilla, cabeza del peroné, maléolo interno y externo, cabezas metatarsianas y alguna prominencia ósea que exista.
- Como protección se coloca una tira de polipropileno, para que la cuchilla o sierra oscilante eléctrica no tenga contacto con la piel del usuario al momento del corte.
- Se inicia con la elaboración del anillo de mando cuadrilateral.
- Luego se procede a vendar el resto del miembro y se realizan las correcciones necesarias, se coloca el miembro inferior en 20° - 30° en abducción de cadera, ligera flexión de rodilla aproximadamente de 5° , rotación interna de 10° y el pie en ligero equino de aproximadamente 5° . Todo esto para lograr que la cabeza del fémur se encuentre dentro del acetábulo.
- Al fraguar el yeso se marca y se comienza a retirar el molde al usuario.
- Se verifica que el molde negativo se encuentre con los parámetros antes mencionados, de lo contrario se hacen los ajustes o correcciones necesarias

5.2.3 Elaboración y modificación del molde positivo.

-Se procede a colocar un tubo al molde, se sella y llena el molde negativo con yeso calcinado.

-Después de que el yeso calcinado ha fraguado se retiran las vendas de yeso.

-Se remarcan las líneas

-Se verifican las medidas

-Se verifica la alineación:

1. Vista anterior: Se controlan los grados de abducción y rotación interna, la línea de carga debe originarse a nivel del asiento isquiático.
2. Vista lateral: Se comprueba nuevamente la rotación de 10° que se ha determinado a la hora de la toma de medias y se verifican los 5° de flexión en la rodilla. A nivel de la articulación del tobillo se verifica la flexión plantar.
3. Vista posterior: Aquí se observa la conservación de la horizontalidad del asiento isquiático, ya que este con respecto al piso nos determinan los grados de abducción.

-Después se eliminan los excesos de yeso necesarios y se modifican las medidas para que luego se realicen los aumentos necesarios.

-Se procede a pulir el molde.

-Se marca la articulación mecánica de la rodilla que se ubica 1.5 cm. por arriba de la articulación anatómica y en el tercio posterior ya que en este caso se cuenta con la línea de peso para ser utilizada como referencia debido a la posición especial del molde.

-Se coloca un clavo o alfiler como referencia del punto de la articulación.

-Una vez marcada la articulación mecánica se traza una línea desde el extremo lateral de la articulación para la elaboración de la caja en la parte posterior.

5.2.4 Proceso de termoconformado

-Primero se ubica el molde en el sistema de succión (previamente revisado y en buen estado). Colocando la cara anterior del positivo hacia abajo, con el objetivo de que la costura quede anterior. Se ubica sobre el molde una media de nylon que servirá como aislante de humedad. Se aseguran el molde y la media al sistema de succión con cinta aislante.

-Se toman las medidas circunferenciales del molde positivo, correspondientes al nivel del tobillo, de la rodilla, a nivel superior del muslo y el largo de la punta del pie hasta 10 cm. por encima del final del molde a fin de poder amarrar el plástico al soporte de la succión. A cada medida se le aumenta 2 cm. y se transfieren a una lámina de polipropileno de 5 mm. La cual se cortara posteriormente.

-Se introduce la lámina de polipropileno de 5 mm. al horno (precalentado aproximadamente a 180°-200°) sobre un pliego de teflón y se espera que alcance el punto de transformación vítrea. Se prepara el positivo esparciendo talco para evitar que la media de nylon se adhiera.

-Cuando el polipropileno a alcanzado su punto de transformación vítrea es retirado del horno, se aplica al papel transfer suficiente silicón y es colocado encima del polipropileno, se retira y luego se procede a termoconformarlo sobre el positivo, vigilando que no se formen pliegues. Utilizando una tijera se retiran los excesos de material y se aplica la succión inmediatamente.

-Después de que el polipropileno ha alcanzado nuevamente su forma sólida y esta frío se procede a retirarlo del sistema de succión.

5.2.5 Conformado de la barra y montaje del aparato

- Se procede a colocar el molde en un alineador estático para facilitar el trabajo de ubicación de la articulación, en su defecto se coloca en una prensa de banco.
- Se procede a colocar la barra de acero inoxidable, cuidando que su centro de giro coincida con la articulación mecánica que se ha marcado previamente en el molde. La conformación de la barra se realizara con la ayuda de grifas.
- Se toma en cuenta la distancia de la caja para liberar este espacio en la barra.
- Se perfora la barra para su montaje.
- Luego se marcan las líneas de corte en el aparato y se procede a recortar el termoplástico, teniendo en cuenta que se deben suavizar y regularizar los bordes.
- Se monta el estribo que corresponde a la base del pie.
- Finalmente se monta el aparato para su respectiva prueba, y se asegura el aparato a la barra provisionalmente con tornillos de 4 mm.

5.2.6 Prueba del aparato.

- Como una medida de ayuda se coloca una media de nylon sobre la pierna del usuario, esto facilitara la colocación del aparato y le protegerá la piel.
- Se pide al usuario colocarse el aparato.
- Se verifica la altura de los miembros inferiores o nivel pélvico, tomando como referencia las espinas ilíacas antero superiores y también los agujeros sacros.
- Se verifica la altura del eje articular mecánico respecto al anatómico del usuario.
- Se verifica la horizontalidad del asiento isquiático.
- Se indica al usuario que se coloque dentro de las barras paralelas o en un extremo de ellas, y se le guía en el proceso de re-educación en la marcha dándole indicaciones de cómo hacerlo. Se evalúa la marcha del usuario.
- Se retira el aparato y se verifica la piel del usuario, se observa si existen zonas de presión o molestias.

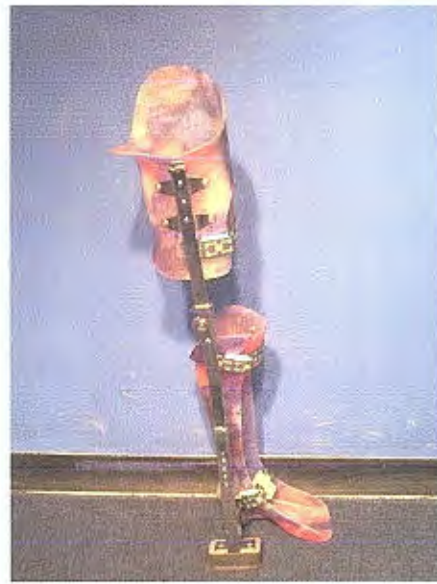
5.2.7 Entrega.

Antes de proceder a la entrega se pulen las piezas y se remachan, colocándoles cintas de velero y los protectores.

Después se instruye al usuario y a sus padres en el uso, manejo y cuidado higiénico del aparato, también le explicamos algunas alteraciones que este podría provocar en su piel y se le sugiere que los cambios que deban hacerse al aparato deberán ser realizados por el técnico ortesista. Finalmente se procede a la entrega del aparato.



Ortesis final vista anterior



Ortesis final vista sagital

CAPITULO VI

COSTOS DE ELABORACIÓN DE LA ORTESIS

6.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA

Descripción del material	Presentación	Precio \$	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Vendas de Yeso de 6"	Caja de 20	40.35	2.01	4	8.07
Yeso calcinado	1 Libra	6.00	0.24	10	2.40
Polipropileno de 5 mm.	1 Pliego	47.52	23.76	¼ pliego	11.88
Kit de Legg Perthes	Unidad	177.60	177.60	1	177.60
Webbing	1 Yarda	0.50	0.50	1	0.50
Hierro 3/8	6 Metros	1.55	0.25	¼ mt.	0.06
Tubo galvanizado ½"	6 Metros	9.40	1.57	1	1.57
Cinta adhesiva	1 Rollo	0.75	0.75	1/2	0.37

TOTAL \$	202.45
-----------------	---------------

6.2 COSTOS DE ELABORACIÓN.

Material de elaboración	Presentación	Precio \$	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Remache de cobre	Docena	0.96	0.08	10	0.80
Arandelas	Docena	0.96	0.08	10	0.80
Hebillas de 1"	Docena	4.20	0.35	3	0.02
Remache rápido	Docena	0.48	0.04	6	0.24
Thiner	Galón	3.62	1.81	1/6 galón	0.60
Pegamento	Galón	8.23	2.05	1/10 galón	0.83
Tirro de 2"	Rollo	2.00	2.00	1/2	1.00
Tirro de 1"	Rollo	1.00	1.00	1/2	0.50

Lija #320	Pliego	0.57	0.57	1/2	0.28
Tornillos de 4 mm.	Docena	0.48	0.04	10 unidades	0.40
Baja lengua	Caja de 100	2.50	0.02	4	0.10

TOTAL \$	5.57
-----------------	-------------

6.3 COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del técnico	\$ 460.00
Costo por hora efectiva de elaboración	\$ 2.87
Horas efectivas hombre	160 hrs.
Horas efectivas de elaboración	20 hrs.

Costo de mano de obra = \$ 2.87 x 20 hrs. = \$ 57.50

6.4 COSTOS INDIRECTOS

Costo de mano de obra x 125% = Costos indirectos \$ 57.50 x 1.25 = \$ 71.87

Margen de utilidad = 10% de SUB-TOTAL = \$ 39.83

6.5 COSTO TOTAL

COSTOS DIRECTOS	
Costos de materiales	202.45
Costos de elaboración	5.57
Mano de obra	57.50
COSTOS INDIRECTOS	
Costo indirecto	71.87
OTROS COSTOS	
Tramites aduanales	61.0
SUB-TOTAL \$	398.39
TOTAL \$	438.26

CAPITULO VII

CASO No. 2

7.1 DATOS PERSONALES.

Nombre: Erick Estuardo Álvarez José

Edad: 32 años

Fecha de Nacimiento: 15 de junio de 1972.

Nacionalidad: Guatemalteco

Estatura: 1.66 mt.

Peso: 141 libras.

Estado civil: Casado

Ocupación: Estudiante

Dirección: Residencial Bosques de la Paz calle 21 oriente, casa # 54 Ilopango San Salvador

Teléfono: 294-9644

Diagnóstico: Amputación transfemoral del miembro inferior izquierdo tercio distal.

7.2 HISTORIA CLÍNICA.

El usuario manifiesta que el día 24 de mayo del 1999 se conducía hacia su trabajo en una motocicleta, cuando un bus colisiono con él y lo arrastro aproximadamente una cuadra.

Por el trauma fue ingresado a la sala de emergencia del hospital de accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS).

El usuario presentaba un cuadro clínico de politraumatismos severos en el miembro inferior izquierdo por lo cual debían realizarle una amputación de urgencia en el miembro afectado. El ingreso del paciente a la sala de emergencia fue a las 9 AM. Pero por estar en estado de shock el paciente se rehusaba a firmar la autorización para amputar el miembro traumatizado, se esperó a los familiares, para que ellos hablaran con él y así se autorizara la cirugía.

En la cirugía se realizó una amputación transtibial a nivel tercio medio, dejando artrodesada la rodilla del mismo miembro por estar completamente luxada. Luego en la segunda semana posterior a la amputación se empezó a necrosar el muñón en la parte distal, por esto fue llevado al quirófano nuevamente donde un cirujano plástico realizó una debridación del tejido muerto y hizo implantes de piel en el muñón.

Una semana más tarde presento fiebres muy altas por un proceso infeccioso del muñón y requirió ser sometido a una reamputación la cual fue realizada el 17 de junio del mismo año, se le realizó una amputación transfemoral tercio distal.

Un mes después del accidente se le dio de alta del hospital de accidentes del IGSS. Siendo rehospitalizado una semana después por un proceso infeccioso en los puntos de la sutura del muñón, dándole de alta una semana después.

Fue transferido al área de fisioterapia del Hospital de rehabilitación del IGSS de Pamplona en la ciudad de Guatemala, en octubre del mismo año donde recibió terapia física, psicoterapia, e hidroterapia. En este centro de rehabilitación el equipo multidisciplinario evaluaba mensualmente al usuario.

La primera semana de febrero del 2000, se le prescribió una prótesis modular, la cual fue entregada en la última semana de febrero del mismo año.

El Seguro Social le mantuvo incapacitado por el periodo de 1 año y 1 mes.

7.3 ANTECEDENTES PERSONALES

A los 29 años fue hospitalizado 15 días por un accidente automovilístico donde sufrió un trauma en su rodilla izquierda.

7.4 ANTECEDENTES FAMILIARES

Antecedentes familiares previos no contribuyentes al cuadro.

7.5 ANTECEDENTES SOCIO - ECONÓMICOS

El núcleo familiar esta compuesto de seis personas. La condición económica del usuario es estable, al igual que el 4 de los miembros de su familia se dedican a estudiar. Dos de sus hijas cursan kinder y el hijo mayor cursa séptimo grado, su esposa cursa actualmente sexto grado. El manifiesta estar becado por la sociedad internacional de ortesistas y protesistas (ISPO) y Transiciones, siendo este ultimó el lugar donde el usuario trabaja en Guatemala. Transiciones le envía además del dinero de la beca, su salario para los gastos mientras resida en este país. El usuario y su familia viven en una zona residencial y este se conduce mediante un vehículo que es de su propiedad.

7.6 EVALUACIÓN FÍSICA.

Usuario de sexo masculino, consciente en tiempo, lugar y espacio.

El usuario deambula con ayuda de prótesis transfemoral en miembro inferior izquierdo de tipo endoesqueletal, se observa una marcha aceptable con una buena base de sustentación y un buen equilibrio, además se observa una pequeña elevación pélvica del lado amputado producto de un vicio de marcha.

MIEMBRO INFERIOR DERECHO

Condición general de miembro inferior derecho:

Se observa en óptimas condiciones y una buena coloración de la piel, una cicatriz en la zona de la pantorrilla a causa del mismo accidente que no provoca ningún déficit muscular ni sensitivo.

MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO (MUÑÓN).

Condición general del muñón:

Se observa piel sana, la localización de la cicatriz es en el extremo distal del muñón, presenta signo de Tinel positivo, además el muñón posee forma cónica y una contextura normal.

7.7 EVALUACIÓN MUSCULAR Y ARCOS DE MOVIMIENTOS DE MIEMBROS INFERIORES.

Articulación	Miembro Inferior Derecho		Miembro Inferior Izquierdo	
Cadera	Rango de Movimiento	Fuerza Muscular	Rango de Movimiento	Fuerza Muscular
Flexión	130°	5	120°	5
Extensión	25°	5	20°	5
Abducción	45°	5	43°	5
Aducción	30°	5	25°	5
Rot. Ext.	30°	5	-	-
Rot. Int.	30°	5	-	-
Rodilla	Rango de Movimiento	Fuerza Muscular	Rango de Movimiento	Fuerza Muscular
Flexión	120°	5	-	-
Extensión	5°	5	-	-
Pie	Rango de Movimiento	Fuerza Muscular	Rango de Movimiento	Fuerza Muscular
Flexión Plantar	40°	5	-	-
Flexión Dorsal	20°	5	-	-
Inversión	-	5	-	-
Eversión	-	5	-	-
Abducción	20°	5	-	-
Aducción	35°	5	-	-

En cuanto a la fuerza muscular se encuentra en un grado normal y los arcos de movimiento están completos.

Se obtuvieron los siguientes resultados al realizar las pruebas:

	Miembro inferior Izquierdo	Miembro inferior Derecho
Prueba de Thomas (contractura de cadera en flexión):	Negativa	Negativa
Desviación lateralizada de la columna:	Negativa	Negativa
Ligamento Colateral Medial (tensión valga):	-	Estable
Ligamento Colateral Lateral (tensión vara):	-	Estable
Ligamento Cruzado Anterior:	-	Estable
Ligamento Cruzado Posterior:	-	Estable

VISIÓN: No presenta deficiencias visuales.

AUDICIÓN: No presenta deficiencias auditivas.

MIEMBROS SUPERIORES: Fuerza muscular en grado normal y arcos articulares completos.

7.8 PRESCRIPCIÓN

Elaboración de prótesis transfemoral endoesquelética con cuenca ovo-longitudinal, en fibra de carbón, laminada en resina acrílica, válvula de succión metálica, rodilla policéntrica, pie protésico multi-axial y espuma cosmética.

CAPITULO VIII
MARCO TEÓRICO
AMPUTACIÓN TRANSFEMORAL

8.1 INTRODUCCIÓN

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

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

1. Amputación Primaria o Traumática. La cual se define como toda amputación producto de un agente traumático.
2. Amputación Secundaria o Quirúrgica. Se define como una amputación programada o electiva, la cual se realiza a través de un acto quirúrgico.

Es preciso mencionar que toda amputación es de tipo irreversible, por ello es preciso determinar con una gran precisión el nivel óptimo de amputación para poder satisfacer las necesidades de la persona. Además debemos tomar en cuenta que ninguna prótesis puede reemplazar al máximo las funciones de un miembro, por ejemplo la percepción sensitiva, por ello es importante mantener una extremidad que tenga intacta su sensibilidad aun cuando haya desaparecido la función motora. Pero esta debe estar libre de dolor o poseer un dolor tolerable.

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

8.2 CAUSAS DE AMPUTACIÓN.

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

1. Traumáticas:

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

2. Enfermedades Vasculares:

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

3. Infección:

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

4. Por Enfermedad:

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

5. Por Deformidades: Congénitas o adquiridas.

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

8.3 CONSIDERACIONES GENERALES DE UNA AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA

Si un accidente o un trauma ocasiona una amputación completa es decir la parte del cuerpo resulta totalmente cercenada, dicha parte algunas veces se puede reconectar, sobre todo cuando ambas partes de la extremidad han recibido los cuidados necesarios.

En una amputación parcial, queda algo de tejido blando de conexión y dependiendo de la severidad de la lesión, se puede o no reconectar la parte parcialmente afectada.

Hay distintas complicaciones asociadas con la amputación de una parte del cuerpo; entre las más importantes están las hemorragias, el shock y las infecciones.

Para las víctimas de amputaciones, los resultados a largo plazo han mejorado como producto de la mejor comprensión que se tiene acerca del manejo de la amputación traumática, el manejo oportuno de los casos de emergencia y de los cuidados críticos, las nuevas técnicas de cirugía, la rehabilitación temprana y el diseño de prótesis nuevas. Las técnicas recientes de reimplantación de extremidades han tenido un éxito moderado, aun cuando la regeneración incompleta de los nervios sigue siendo un gran factor limitante.

A menudo, la persona que padece una amputación traumática tendrá mejores resultados con una prótesis funcional que se le ajuste bien que con una extremidad reimplantada pero sin funcionalidad.

8.4 CAUSAS DE UNA AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA

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

8.5 SÍNTOMAS DE UNA AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA

1. Corte parcial o total de una parte del cuerpo.
2. Sangrado (puede ser mínimo o severo, dependiendo de la ubicación y naturaleza de la herida).
3. Dolor (el grado de dolor no siempre está relacionado con la gravedad de la herida o con la magnitud del sangrado).
4. Tejido corporal aplastado (destrozado pero parcialmente adherido por músculos, huesos, tendones o piel).

8.6 DOLOR INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA AMPUTACIÓN

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

8.7 SENSACIÓN FANTASMA

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

8.8 DOLOR FANTASMA

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

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

8.9 NIVEL DE AMPUTACIÓN.

Se debe preservar lo más posible de la extremidad comprometida, tomando en consideración no sólo su longitud, sino los niveles funcionales de la misma, es decir, las articulaciones (en este caso se busca la función óptima de la articulación de cadera). El "nivel ideal" es aquel que conserva una buena movilidad, fuerza y buen brazo de palanca y que permite la adaptación y manejo de la prótesis, aunque muchas veces el nivel lo determina la extensión de la lesión o enfermedad que compromete el miembro.

8.10 CLASIFICACIÓN DE AMPUTACIONES TRANSFEMORALES

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

8.11 TRATAMIENTO

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

8.12 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO PROTÉSICO

1. Obtener la Bipedestación. La protetización permite que el usuario adopte una posición de bipedestación, permitiéndole tener libres sus extremidades superiores.
2. Realizar la marcha con apoyo bipodal lo más parecido posible a la marcha anatómica normal.

3. Si las condiciones físicas del usuario y las características del muñón lo permiten, poder realizar carreras y saltos.
4. Restitución de la cosmética al recuperar una marcha correcta y armónica, al mismo tiempo que se consigue la simetría corporal.

8.13 BIOMECÁNICA DEL ALOJAMIENTO DEL MIEMBRO RESIDUAL.

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

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

8.14 CONDICIONES A LA QUE ESTÁN SUJETAS LAS PRÓTESIS.

8.14.1 Condiciones Fisiológicas, son los de la situación general del usuario.

Entre los datos que influyen para prescripción de la prótesis tenemos:

1. Edad.
2. Sexo.
3. Complicaciones anexas.
4. Estado psíquico.
5. Situación neuromusculoesquelética.

Condiciones Pato-fisiológicas. Describen la situación del muñón amputado:

1. Nivel de amputación.
2. Muñón estable.
3. Conservación del balance articular de las articulaciones proximales al muñón.

4. Potencia muscular óptima de la musculatura que actúa sobre las articulaciones proximales al muñón.
5. Buen estado de la piel.
6. Ausencia de edema en el muñón.
7. Cicatriz en buen estado y en un lugar adecuado.
8. Buena circulación arterial y venosa.
9. Biselado correcto de los segmentos óseos distales.
10. Capacidad para soportar carga.
11. Sensibilidad.

Cuando un muñón presenta una o varias condiciones adversas dificultan el poder ser protetizado, a este tipo de muñón se le conoce como Muñón Patológico.

Algunas veces se realizan reamputaciones para corregir dificultades que no le permiten ser utilizado como tal. Existe también una serie de alteraciones que pueden dificultar el proceso de protetización, entre estas están: falta de equilibrio, pérdida de la visión, neuropatías, cardiopatías, insuficiencia respiratoria, el estado del miembro contralateral.

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

1. Condiciones fisiológicas.
2. Medio Ambiente.
3. Selección de componentes (según tipo de actividad y medio ambiente),
4. Diseño de la cuenca.
5. Análisis de la marcha.
6. Diseños especiales de fabricación.
7. Especificación de los fabricantes.

8.14.3 Condiciones Mecánicas:

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

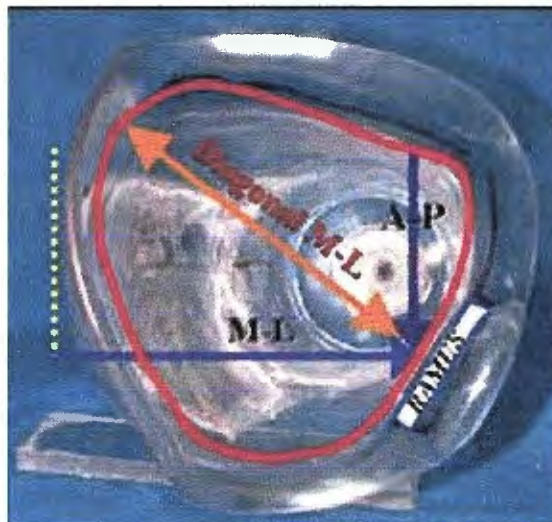
CAPITULO IX

DESCRIPCIÓN DE LA PRÓTESIS

9.1 DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA OVO-LONGITUDINAL (CAT-CAM).

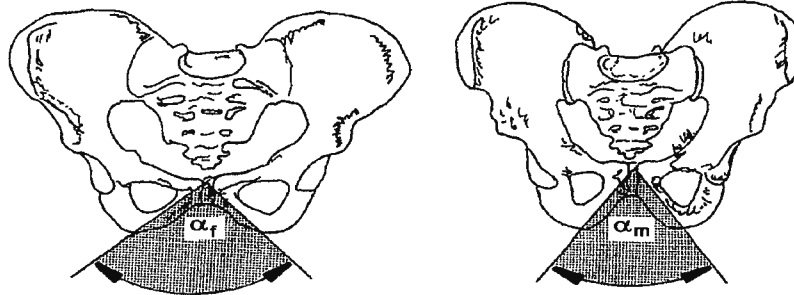
La cuenca CAT-CAM (controured adducterd trochanteric controlled alignment method) Control de alineación por el contorno trocanterico del fémur en aducción.

También llamado de contención isquiática, está diseñada con la idea de conseguir mayor estabilización medio-lateral. El proceso de elaboración puede llevarse a cabo ya sea simplemente termoconformado, soportado por una estructura externa más rígida, o a través de un proceso de laminación con resina. La cuenca tiene forma ovoidea vista desde el plano transversal, siendo el diámetro sagital (Antero-Posterior) más ancho. Esto se consigue por el hundimiento del borde medial y lateral de la cuenca justo por debajo del trocánter mayor.



Vista trasversal de la cuenca ovo longitudinal

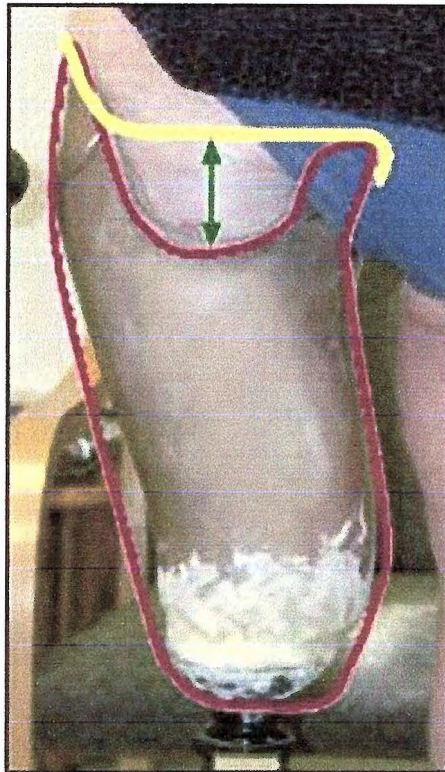
De esta manera se evita el hundimiento del muñón dentro de la cuenca. No existe apoyo isquiático como tal, pero el isquion esta contenido dentro de la cuenca en un intento de prevenir el desplazamiento medio lateral de la pelvis. El contorno de la cuenca varia, dependiendo de la musculatura, de los tejidos blandos y de la estructura esquelética del amputado, por ello será diferente según el sexo. Un ejemplo es la pelvis femenina comparada con la masculina.



PELVIS FEMENINA

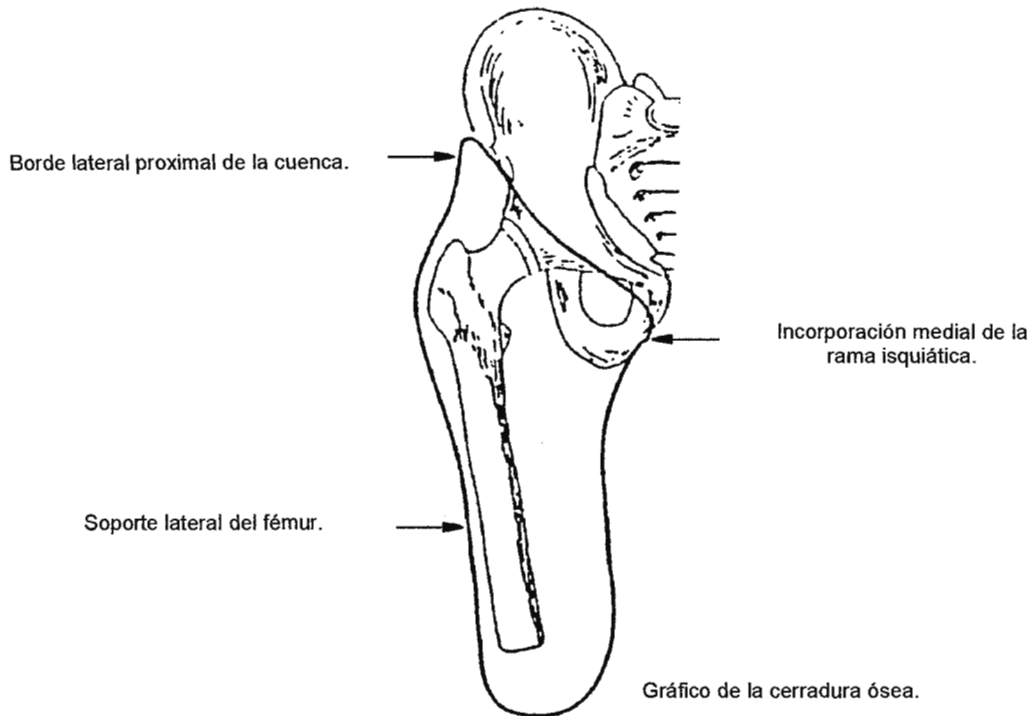
PELVIS MASCULINA

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



Comparación entre ovlongitudinal y cuadrilateral

Los bordes de la cuenca tienen diferentes alturas. La pared medial se eleva de anterior a posterior para luego descender posteriormente liberando el glúteo mayor y así ascender hacia lateral donde alcanza su máxima altura. El borde superior de la pared anterior desciende junto y por debajo del pliegue inguinal, para unirse a la pared medial.



Con esta forma de la cuenca, se consigue una “cerradura ósea” formada entre la rama isquiática y la zona supratrocantérica e infratrocantérica, y la zona lateral. Esta última también conocida como área de mando, se sitúa debajo de la base del anillo, aproximadamente $2/3$ de la longitud de la cuenca y es de suma importancia ya que es el área donde se efectúa el empalme lateral del fémur. Este empalme es una comba convexa superficial de la pared de la cuenca, que corresponde de un lado a la posición en aducción de la cuenca y por el otro da al fémur la posibilidad de contrasostén, cuando este debe estabilizar la pelvis.

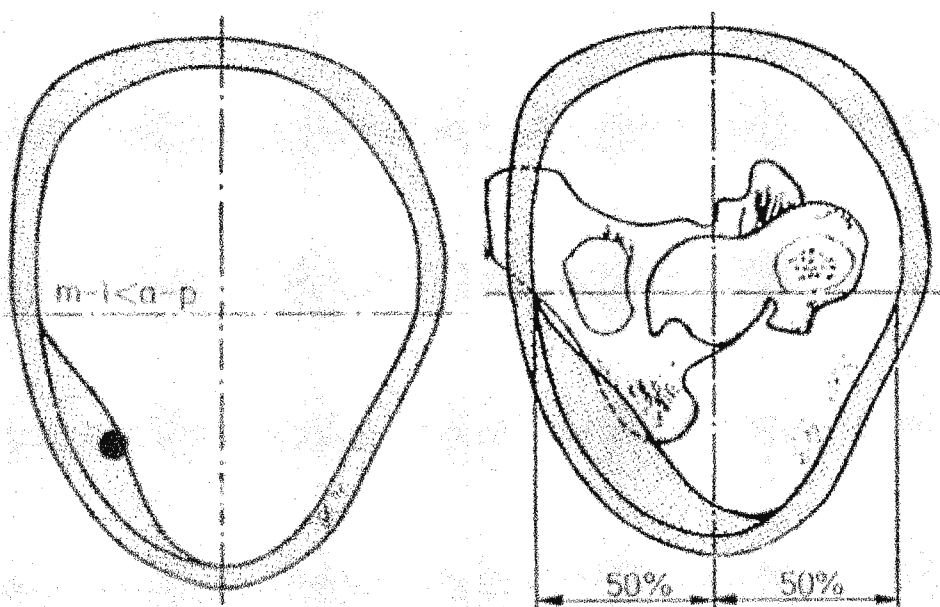
El apoyo o soporte del peso corporal se hace a través de toda la superficie de contacto del muñón, predominantemente en los tejidos blandos. Esto es parte de un sistema de presión hidrostática donde se ven involucrados los tejidos blandos y los fluidos que le componen.

9.2 DETERMINACIÓN DE LÍNEAS DE REFERENCIA EN LA CUENCA CAT-CAM.

Con la alineación de la cuenca hasta ahora solo se está asegurando el ordenamiento estático de esta en el espacio.

Una vista del área de la base del anillo muestra que la línea M-L es la conexión entre la plomada medial y lateral, la línea A-P es la conexión entre la plomada anterior y posterior. La intersección de la superficie extendida entre las plomadas es la línea de referencia de construcción.

La vista A-P corta el área la base del anillo aproximadamente 50% (medial) y 50% (lateral). La vista de la plomada M-L en una alineación de banco normal corta en el área de la base del anillo 50% anterior y 50% posterior desde vista sagital.



Líneas de corte vista transversal

9.3 FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA PRÓTESIS

Cuanto mejor sea el diseño de conjunto de la prótesis y de cada uno de sus elementos constituyentes, se logrará mejor la finalidad terapéutica y serán mejores las prestaciones funcionales de la misma. En términos generales, la adaptación cómoda de la cuenca, junto con la alineación de la prótesis, determina

las presiones de contacto que se establecerán en la interfase muñón-prótesis, siendo ambos aspectos muy importantes para determinar el éxito o fracaso de la prototización. Dependiendo de la calidad de estos procedimientos variará el grado de confort, seguridad y estética en la marcha.

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

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

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

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

1. Las fuerzas de peso corporal, debidas a la acción de la gravedad y
2. Las fuerzas de anclaje, aplicadas por la cuenca sobre el muñón.

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

1. El principio del contacto total entre muñón y cuenca, que no significa una carga total o reparto equitativo o uniforme en el muñón, sino un reparto de las cargas en la máxima superficie del muñón.

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

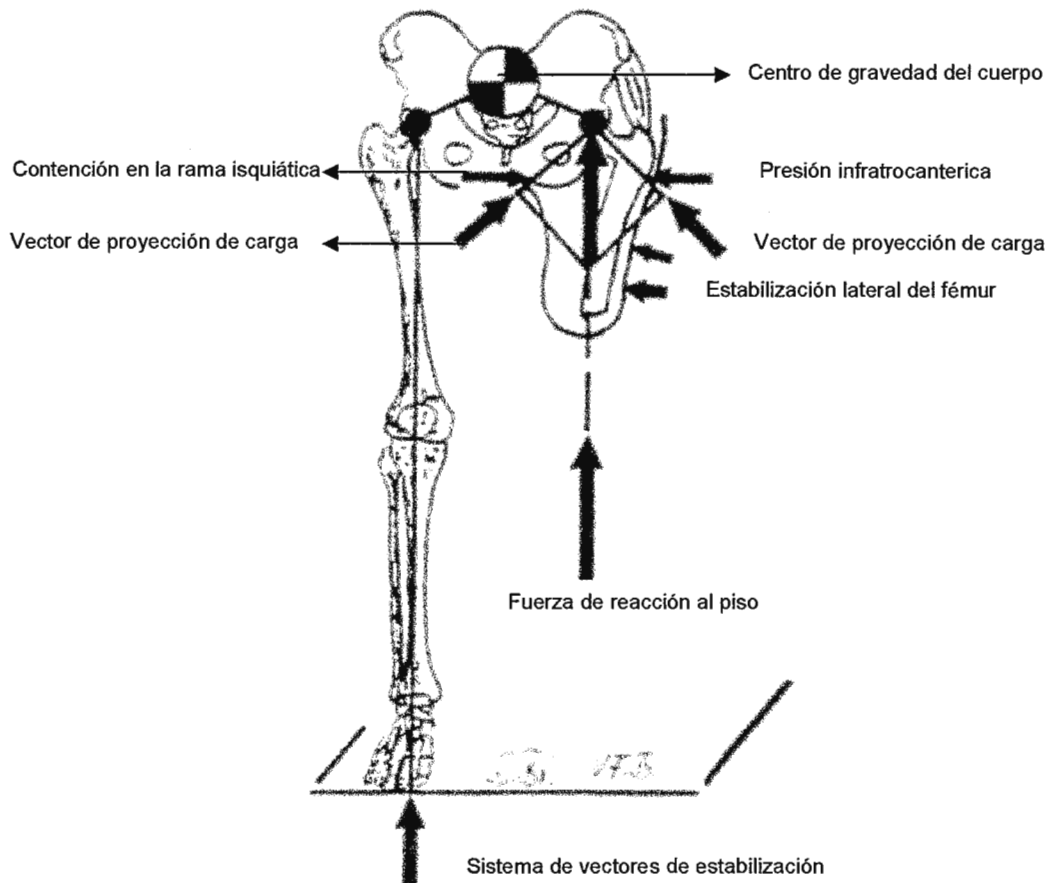
9.4 PRINCIPIO DE CONTACTO TOTAL.

En el caso de la prótesis CAT-CAM el principio de contacto total y reparto global de las cargas de apoyo, se consigue a través del principio de carga de tipo hidrostático, por lo que la carga se reparte equitativa y proporcionalmente en todos los puntos del muñón. Es evidente que para conseguir una buena capacidad de apoyo estático y dinámico la prótesis no debe colapsar, ni desprenderse o "desmembrarse" de su unión con el cuerpo. Lo ideal sería que la unión entre el muñón y la cuenca fuera muy sólida. Sin embargo, se produce cierta "pseudoartrosis" o "pistoneo" entre ambos durante la marcha y otras actividades de la vida diaria. Además, hay cierta tendencia a variar la relación angular espacial entre la prótesis y el miembro residual. Por ello es importante que logremos una buena estabilización de la prótesis respecto al muñón, en los tres planos del espacio.

9.4.1 Ventajas del contacto total.

1. Mayor superficie de carga.
2. Disminuye edemas.
3. Mejor circulación.
4. Evita hiperqueratosis.
5. Mejor propiocepción

9.5 ANÁLISIS DE MECANISMOS DE ESTABILIZACIÓN DE LA PRÓTESIS CON CUENCA CAT-CAM



a. Plano frontal (estabilización medio-lateral):

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

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

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

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

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

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

b. Plano sagital (estabilización antero-posterior):

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

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

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

c. Plano transversal:

La estabilización de la prótesis transfemoral con cuenca CAT-CAM en el plano transversal se consigue mediante la distribución de las cargas en toda la superficie del muñón y a través del principio de carga hidrostática.

El especial diseño de la cuenca CAT-CAM, con forma ovoidea y de mayor diámetro antero-posterior, justo con un "anclaje" de la cuenca en elementos óseos como la rama isquiática y los bordes anterior y posterior del trocánter mayor, así mismo con el empalme lateral del fémur hacen que se frenen los movimientos de rotación entre la cuenca y muñón, lo cual explica la estabilización rotacional en el plano transversal de las prótesis transfemorales con cuenca CAT-CAM.

9.5.1 Contraindicaciones para adaptar el sistema CAT-CAM

1. Adulto amputado en la infancia.
2. Personas muy delgadas.
3. Usuarios con ano muy caudal.
4. Amputados que han usado por largo tiempo cuenca ovo-transversal.

CAPITULO X

ALINEACIÓN DE PRÓTESIS TRANSFEMORAL CUENCA OVO-LONGITUDINAL

10.1 VISTAS DE ALINEACIÓN PARA LA PRÓTESIS.

1. Vista anterior:

Cuenca: 50% medial y 50% lateral a nivel del anillo.

Rodilla: Centro de la rodilla

Pie: Centro del tobillo y mitad del segundo dedo

2. Vista lateral:

Cuenca: 50% anterior y 50% posterior a nivel del anillo.

Rodilla Policéntrica: 0.5 mm. anterior al eje central o eje de alineación.

Pie: 1 cm. anterior al tercio posterior. O 33% de la longitud del pie en la zona del talón. (Según fabricante)

3. Vista posterior:

Cuenca: 50% medial y 50% lateral a nivel del anillo.

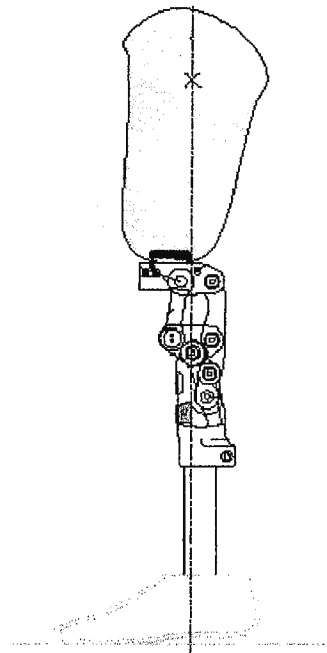
Rodilla: Centro de la rodilla protésica.

Pie: Centro del talón.

10.2 ÁREAS DE CORTE.

Los cortes se hacen teniendo como referencia la pared medial

1. Pared anterior: 6 cm. arriba.
2. Pared lateral: 10 cm. arriba.
3. Pared posterior 3 cm. arriba.



Parámetro de alineación

CAPITULO XI

PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA PRÓTESIS

11.1 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD PARA LA ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSFEMORAL TIPO OVO-LONGITUDINAL

MATERIALES

Venda de yeso de 6"
Yeso Calcinado
Agua
Media de nylon
Protector de polietileno
Tubo galvanizado de ½"
Pigmento Azul
Lija de Agua
Pega de contacto
Espuma cosmética
¼ de lámina de Polipropileno
Pliego de Teflón
Vaselina
Bolsas de PVA
Talco
Tricot tubular de perlón
Resina Acrílica
Catalizador
Fibra de Carbón Tubular
Felpa

EQUIPO

Sierra eléctrica oscilante
Fresadora y juego de fresado
Horno Eléctrico
Bomba de succión
Sistema SIT-CAST
Sierra eléctrica de pedestal
Caja de alineación

HERRAMIENTAS

Lápiz Indeleble
Tijera para Yeso
Cuchilla para papel
Calibrador (Pie de Rey)
Cinta Métrica
Cubeta plástica
Prensa para tubo de ½"
Escofina para yeso redonda
Escofina para yeso media caña
Sierra manual
Tijera
Báscula
Llaves Allen de 4 y 8 mm.

EQUIPO DE SEGURIDAD: Guantes, protectores de ojos y oídos, mascarilla.

11.2 SISTEMA SIT-CAST PARA TOMA DE MOLDE TRANSFEMORAL TIPO OVO-LONGITUDINAL

11.2.1 INTRODUCCIÓN

Para la calidad y comodidad de una prótesis, la cuenca individual tiene una importancia muy especial. Sobre todo en las cuencas de tipo transfemoral, el hecho de no poder cargar vitalmente en el muñón requiere de criterios especiales.

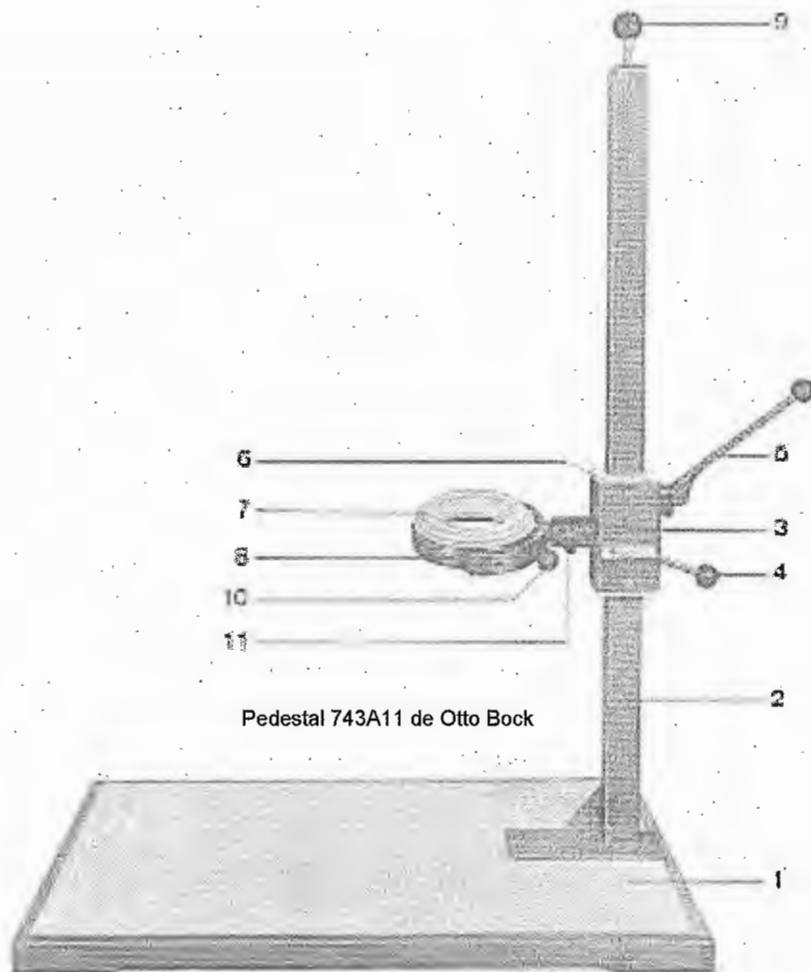
En la toma de medidas con el sistema no se debe influir en la circulación arterial, así estaremos seguros de evitar cargas no-fisiológicas.

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

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

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

11.2.2 Pedestal necesario para la toma con el SIT-CAST.

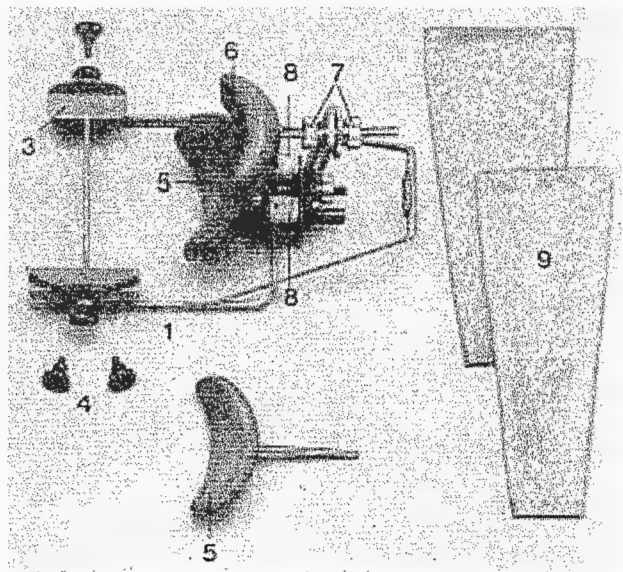


El Pedestal para tomar el molde esta compuesto de las siguientes piezas funcionales:

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

11.2.3 Elementos del conformador para tomar el molde

1. Marco SIT-CAST.
2. Piezas formadas SIT-CAST.
3. Receptor para piezas formadas.
4. Tornillos de fijación.
5. Bóvedas para el fémur.
6. Bóvedas para la cadera.
7. Tuercas de sujeción rápida.
8. Cápsulas manométricas.
9. Fundas de látex.



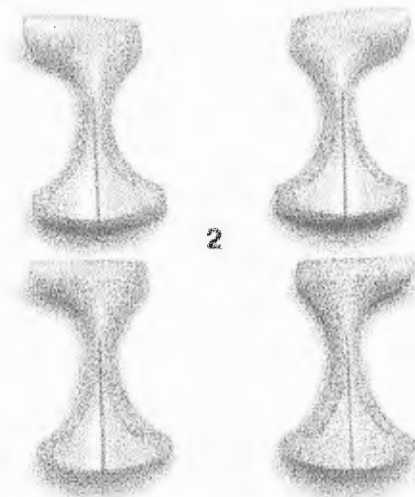
Conformador 743G1 de Otto Bock

Estos son los del conformador 743G1 pero el empleado para la toma será el 743G10 el cual posee un equipo de presión neumática.

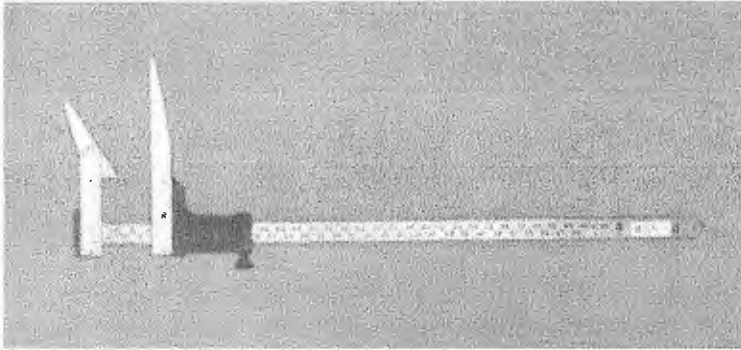
11.2.4 Conformadores o asientos SIT-CAST

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

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



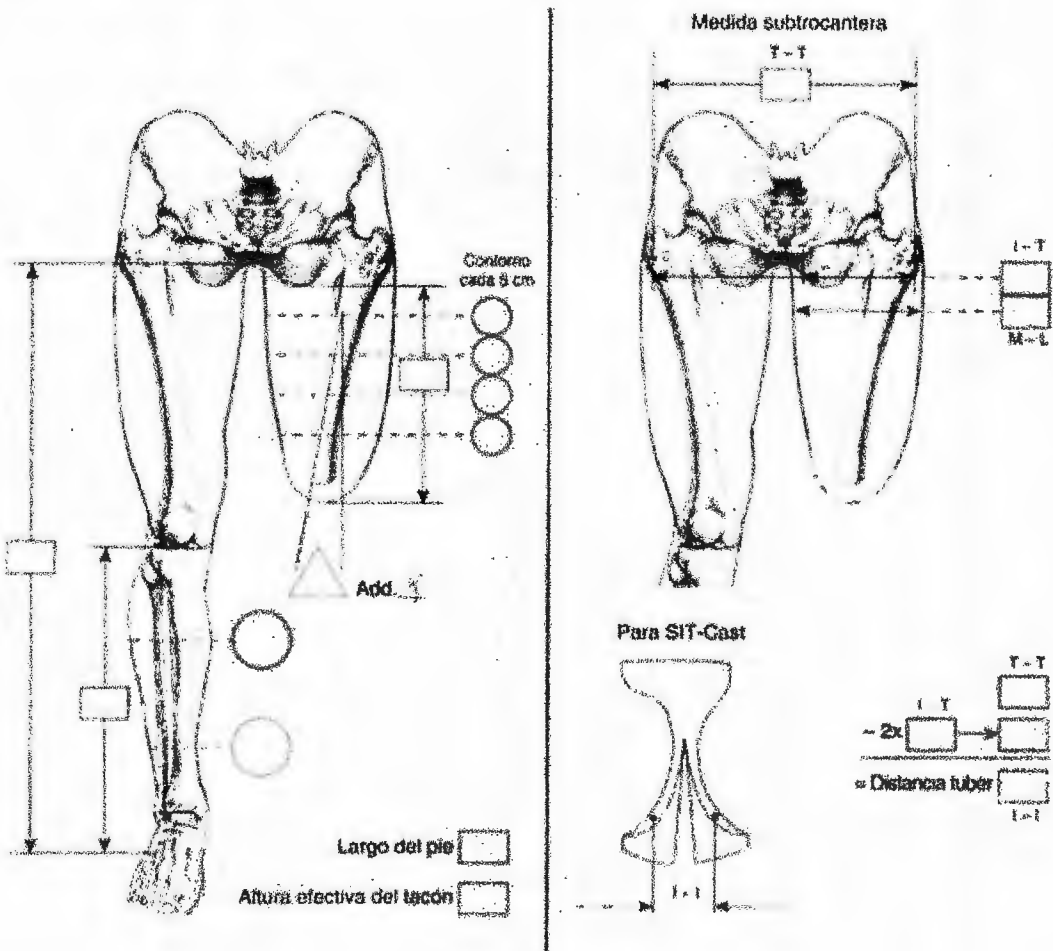
11.2.5 Accesorios y materiales para la toma con el SIT-CAST.



Calibrador T43S1 de Otto Bock

1. Calibrador o pie de rey con lado móvil o articulado.
2. Vaselina o crema aislante
3. Vendas de yeso de 8 o 6 cm.
4. Media de nylon para proteger el muñón
5. Cinta métrica
6. Hoja de medidas

Hoja de medidas



11.3 DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA DE ELABORACIÓN DE LA PRÓTESIS

1. Toma de medidas.
2. Toma de molde negativo
3. Rectificación del molde negativo
4. Prueba del molde negativo
5. Elaboración y modificación del molde positivo
6. Elaboración y prueba de cuenca termoplástica.
7. Proceso de laminación
8. Alineación estática.
9. Alineación dinámica.
10. Elaboración de la cosmesis.
11. Acabado final y entrega.

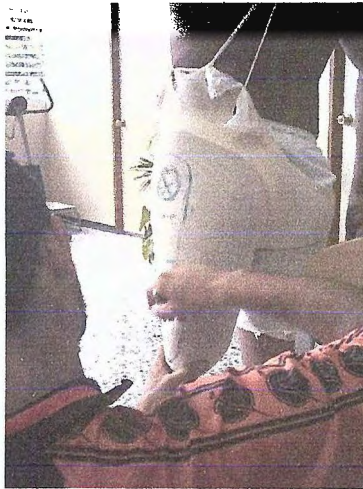
11.3.1 Toma de medidas.



Toma de medidas circunferenciales

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

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



Elaboración de marcas

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



Toma de medida infratrocanterica



Toma de medida rama isquiática trocánter

Se mide dorsalmente con el calibrador, la distancia desde la rama del isquion hasta debajo del trocánter. Estas corresponden a las medidas I -T.

Después con la cinta métrica se miden las circunferencias cada 5 cm.

Posteriormente se trasladan las medidas a la hoja agregando entre ellas las del largo del pie, la altura de platillos tibiales y segmento de ante pierna, las cuales serán útiles durante la elaboración de la cosmética.

Antes de proceder al vendaje es necesario contar con las lengüetas de yeso previamente recortadas y determinar la presión adecuada para la conformación

lateral con el sistema neumático y la almohadilla lateral, para esto realiza una prueba previa y se determina la presión adecuada, la cual determinara el muñón en una posición adecuada de aducción.

Además se coloca el látex sobre el aparato y se aplica vaselina o crema aislante.



Ajustes previos en el Sit-Cast

11.3.2 Toma de molde negativo

Es de suma importancia el manejar adecuadamente el tiempo de trabajo de las vendas ya que esto podría provocar irregularidades no deseadas en el proceso de fraguado.

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

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



Conformación del vendaje distal



Conformación del vendaje circular

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

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

Después con un tricot de perlón de 6 pulgadas, se cubre el molde, este debe ser el doble de largo que el muñón, esto facilitara la introducción del molde dentro el aparato. Finalmente se fija este con una venda de yeso.

Después se coloca al paciente dentro del aparato pidiéndole que se apoye en el bastón del pedestal.



Ubicación del muñón dentro del Sit-cast

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

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

11.3.3 Rectificación del molde negativo



Acabado final del molde negativo

Según las medidas tomadas y las referencias previamente marcadas se procederá a modificar el molde, remarcando las líneas y realizando los recortes necesarios. Después se marca la superficie del molde y se controlan las medidas internas.

Después se rellenan con yeso las partes ensanchadas dorsales y frontales realizando una modelación por encima del trocánter mayor.

Se moldea el contacto dorso-lateral y el borde de la cuenca proximal.

Finalmente se rellena la parte exterior del molde con yeso para reforzarlo y después se lija y se da un acabado para la prueba.

11.3.4 Prueba del molde negativo

Primero se taladran unos agujeros en el contorno de la cuenca, los cuales servirán para chequear el contacto total de la cuenca.

También se taladra un agujero en el extremo distal del molde para poder introducir con una media el muñón dentro del molde.

Después se coloca el molde dentro del anillo de cardan del aparato y se regula la altura. Se introduce el muñón con una venda elástica de 10 cm. se le pide al usuario que realice una carga controlada y se vigila la posición recta de la cadera.

En este paso se debe comprobar lo siguiente

1. Encaje de la parte medial del isquion.
2. Tensión en dirección medio-lateral.
3. Borde de la cuenca.
4. A través de los agujeros se controla el contacto y tensión de los tejidos blandos.

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

A través de la suspensión del cardan se regula la posición del molde y se fija para el alineamiento, utilizando una plomada en el plano frontal.

Luego se marca una línea que corresponda con la plomada en el plano sagital.

Se marca la altura para la construcción de la prótesis en la cuenca de yeso.

11.3.5 Elaboración y modificación del molde positivo.

-Se procede a colocar un tubo al molde, se sella y llena el molde negativo con yeso calcinado.

-Después de que el yeso calcinado ha fraguado se retiran las vendas de yeso.

-Se remarcan las líneas

-Se verifican las medidas

-Se verifica la alineación



Acabado final del molde positivo

11.3.6 Elaboración y prueba de cuenca termoplástica.

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

Se toman las medidas circunferenciales distal, proximal y longitud del positivo. A cada una de estas medidas se le suman 2 cm. y son transferidas a una lámina de polipropileno de 5 mm. que es cortada con una sierra eléctrica posteriormente. Se introduce la lámina de polipropileno al horno sobre un pliego de teflón y se espera

a que alcance el punto de transformación vítrea. Se prepara el positivo cubriéndolo con una media de nylon y se esparce talco para evitar que esta se adhiera.

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

Cuando el polipropileno ha alcanzado nuevamente su estado sólido, con un marcador se hace el diseño de la cuenca tipo ovo-longitudinal y se corta con una sierra eléctrica oscilante. Luego se extrae la cuenca de prueba cuidadosamente (por si es necesario posteriormente reutilizar el positivo); se regularizan y pulen los bordes en la fresadora.

Después se realizan los pasos para la prueba de la cuenca en yeso, con la diferencia que esta nos permite apreciar mejor las zonas o áreas de presión excesiva o de contacto inadecuado entre el muñón y la cuenca. (Capítulo 11.3.4)

11.3.7 Proceso de laminación

Se coloca el positivo sobre un sistema de succión en posición vertical. Se coloca sobre el positivo en el siguiente orden, una bolsa de PVA, un gorro de felpa, una capa de fibra de vidrio tubular, tres capas de fibra de carbón, dos capas de perlón y una segunda bolsa de PVA. Se emplea un spray adhesivo para unir las capas de fibra de carbón. Luego se ubica el anillo metálico o el protector que será empleado para la válvula de succión. Además es importante recordar la colocación del componente adaptador para muñones largos de 3 o 4 patas con rosca interior, de ser necesario, sino se coloca en su lugar una base o taco de unión para la cuenca. Tanto la primera como la segunda bolsa de PVA se aseguran con cinta adhesiva al sistema de succión y se abre la válvula para que se forme un vacío entre la primera bolsa y el positivo, como también entre las diferentes capas que se encuentran entre ambas bolsas.

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

11.3.8 Alineación estática

Se Montan los componentes protésicos y se controla que el eje mecánico de la rodilla esté ubicado 2 cm. arriba de la medida del eje anatómico de la pierna sana y que la altura del piso al isquion concuerde con la que se registro en la hoja de medidas. Después se procede a colocar la prótesis dentro de una caja de alineación.

Se controla la alineación de la prótesis, primero que en el plano sagital lateral la línea de plomada dividirá la cuenca en un 50% anterior y 50% posterior a nivel de la base del anillo con una ligera flexión de 5 grados de la cuenca.

El eje central o eje de alineación de la articulación de rodilla estará detrás de la línea de carga aproximadamente 0.5 mm. según especificaciones del fabricante de la rodilla Total Knee 2000 de Ossur, para ayudar al control de la rodilla e impedir el colapso.

Para que la rodilla funcione correctamente es necesario que se coloque el tubo en posición vertical. Se determina la altura del centro de la rodilla. Utilizando como referencia para ello el eje más proximal y anterior. Se determina la longitud correcta de la prótesis. Si la línea de peso cae muy por delante del eje de alineación, la rodilla estará más rígida y puede que el usuario necesite más esfuerzo para iniciar la flexión. En el pie según indicaciones del fabricante de los

componentes; La línea de carga divide el pie dejando aproximadamente 33% de palanca del talón. Esto según la especificación del pie Truststep de Collage Park Industries, sin embargo se puede emplear también 1 cm. anterior al tercio posterior del pie. Es necesario destacar el alza de 13 mm. que emplea el pie.

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

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

11.3.9 Alineación dinámica.

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

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

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| a) Desplazamiento anterior. | f) Extensión dorsal. |
| b) Desplazamiento posterior. | g) Pronación. |
| c) Desplazamiento medial. | h) Supinación. |
| d) Desplazamiento lateral. | i) Rotación interna. |
| e) Flexión plantar. | j) Rotación externa. |

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

Si en la alineación dinámica no se encuentra mayor problema durante las fases de la marcha del usuario, es conveniente pasar al siguiente paso.

11.3.10 Elaboración de la cosmesis.

Después de las correcciones realizadas en la prueba dinámica, se ensambla de nuevo el sistema endoesqueletal y se procede a dar forma a la espuma cósmica; usando como referencia el perfilograma que se a tomado anteriormente hasta lograr una forma similar al miembro contralateral. Finalmente se colocara una media de cósmica de un color de acuerdo a la piel del usuario.

10.3.11 Acabado final y entrega.

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



Prótesis final vista frontal



Prótesis final vista sagital



Prótesis final vista posterior

CAPITULO XII

COSTOS DE ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSFEMORAL TIPO OVO-LONGITUDINAL

12.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA

Descripción del material	Presentación	Precio en \$	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Vendas de Yeso de 6"	Caja de 20	40.35	2.01	6	12.10
Yeso calcinado	25 Libras	6.00	0.24	15	3.60
Polipropileno de 5 mm.	1 Pliego	47.52	23.76	½ pliego	11.88
Fibra de carbón tubular	1 Metro	33.33	33.33	1 ½	50.00
Stockinett 6"	1 Yarda	0.50	0.50	1	0.50
Pie protésico	1 pie	1200	1200.00	1	1200.00
Hierro 3/8	6 metros	1.55	0.25	¼ mt.	0.06
Tubo galvanizado ½"	6 metros	9.40	1.57	1	1.57
Cinta adhesiva	1 Rollo	0.75	0.75	1/2	0.37
Tubo modular	Unidad	80.0	80.0	1	80.00
Baja lengua	Caja de 100	2.50	0.025	4	0.10
Rodilla policéntrica	Unidad	1500	1500.00	1	1500.00
Tubo modular y adaptador 400	Unidad	24.99	24.99	1	24.99
Bloque de unión para cuenca	Unidad	5.00	5.00	1	5.00
Media cosmética	Unidad	10.00	10.00	1	10.00
Espuma cosmética	Unidad	15.00	15.00	1	15.00
Válvula de succión	Unidad	25.00	25.00	1	25.00
Adaptador para pie	Unidad	21.30	21.30	1	21.30
Bolas de P.V.A.	Unidad	3.00	3.00	2	6.00

Felpa	1 Yarda	1.00	1.00	½ yarda	1.00
Resina acrílica	1 Galón	117.90	117.90	½ galón	58.95
Promotor	500 Gramos	7.86	7.86	-	0.70
Licra	1 Yarda	4.00	4.00	½ yarda	2.00

TOTAL \$	3018.02
----------	---------

12.2 COSTOS DE ELABORACIÓN.

Material de elaboración	Presentación	Precio \$	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Jeringa	Unidad	0.17	0.17	2	0.34
Vasos	Unidad	0.03	0.03	10	0.03
Lija #180	1 Pliego	0.57	0.57	½	0.28
Lija #320	1 Pliego	0.57	0.57	½	0.28
Thiner	1 Galón	3.62	1.81	1/6 galón	0.60
Pegamento	1 Galón	8.23	2.05	1/10 galón	0.83
Tirro de 2"	1 Rollo	2.00	2.00	1/2	1.00
Tirro de 1"	1 Rollo	1.00	1.00	1/2	0.50

TOTAL \$	3.86
----------	------

12.3 COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del técnico	\$ 460.00
Costo por hora efectiva de elaboración	\$ 2.87
Horas efectivas hombre	160 hrs.
Hora efectiva de elaboración	20 hrs.

Costo de mano de Obra = \$ 2.87 x 20 hrs. = \$ 57.50

12.4 COSTOS INDIRECTOS

Costo de mano de obra x 125% = Costos indirectos \$ 57.50 x 1.25 = \$ 71.87

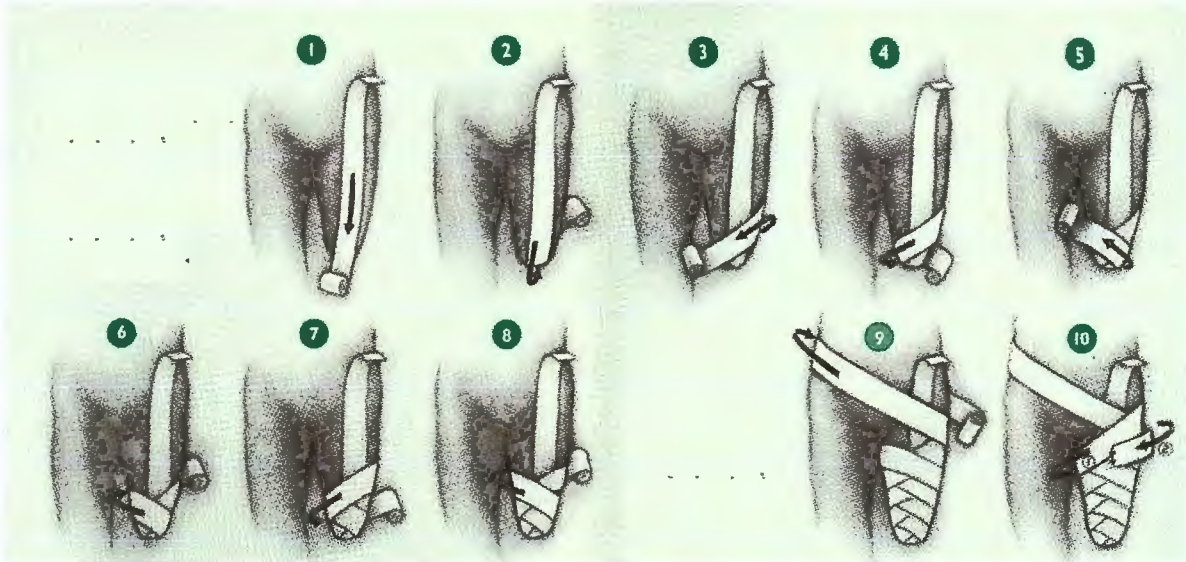
Margen de utilidad = 10% de SUB-TOTAL = \$ 319.37

12.5 COSTO TOTAL

COSTOS DIRECTOS	
Costos de Materiales	3018.02
Costos de elaboración	3.86
Mano de Obra	57.50
COSTOS INDIRECTOS	
Costo Indirecto	71.87
OTROS COSTOS	
Tramites aduanales	100.00
SUB-TOTAL \$	3193.75
TOTAL \$	3513.12

ANEXOS

COMO VENDAR UN MUÑÓN TRANSFEMORAL

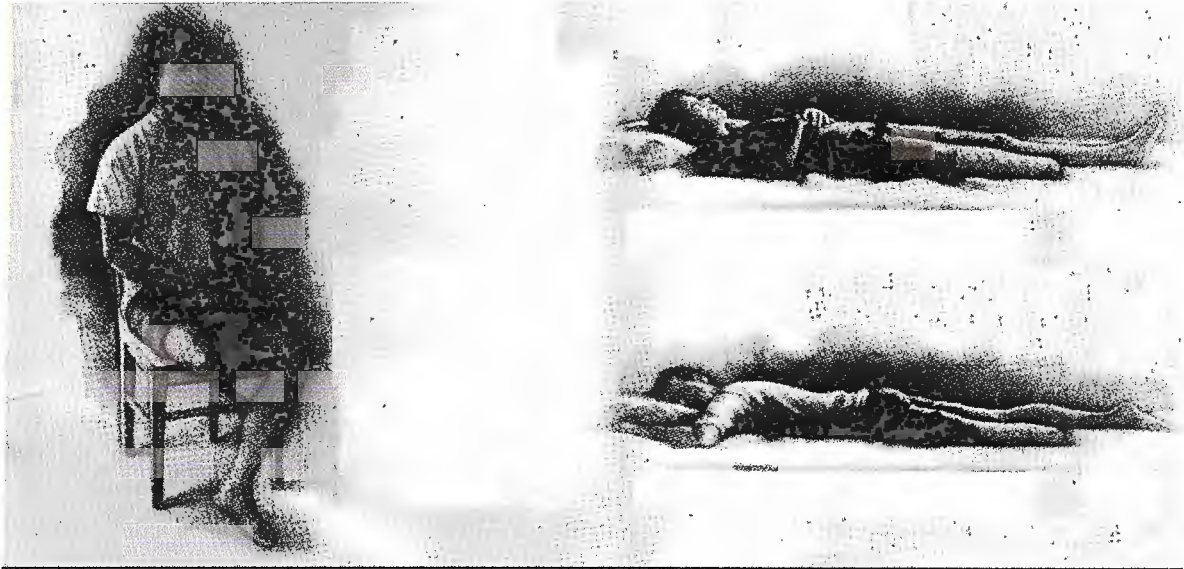


- a) Si la venda elástica se deslizara o no estuviera bien colocada la primera vez se debe retirar y colocarse una vez.
- b) La venda elástica se debe cambiar cada 4 a 6 horas ó más seguido si se afloja.
- c) El vendaje adecuado, disminuye la presencia de edemas en el muñón.
- d) Se debe utilizar una venda elástica de 15 cm., colocándola oblicuamente involucrando la cadera.
- e) No se debe tensionar demasiado la venda, la mayor presión será distal. Se debe envolver el muñón haciendo una forma de "8" nunca en forma circular.

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

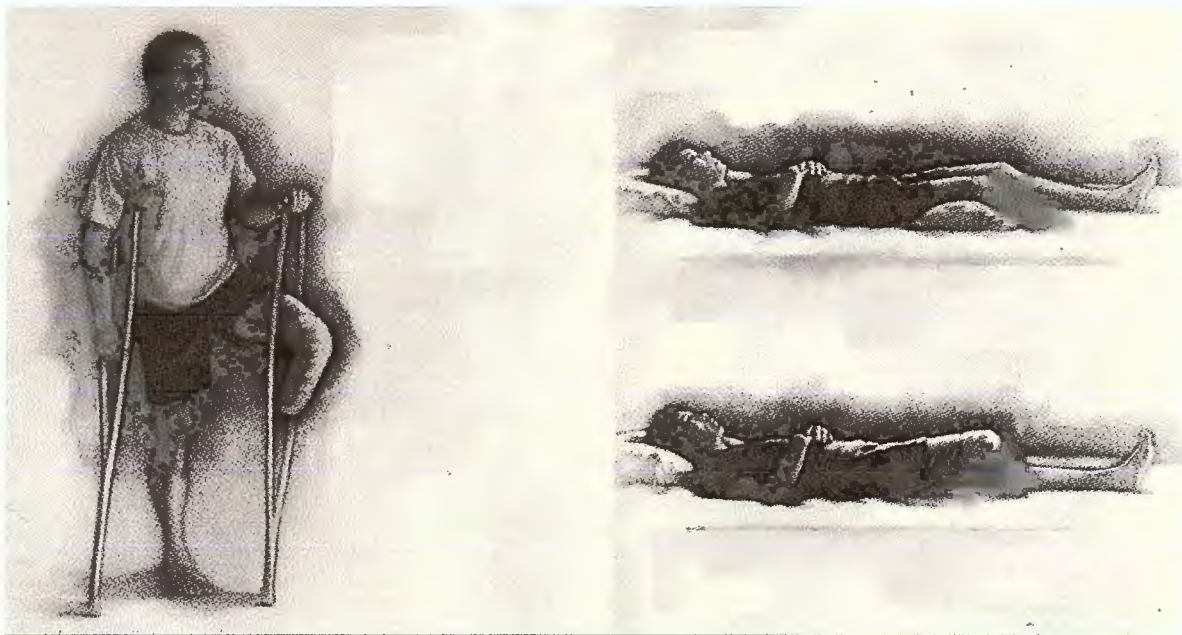
COMO PREVENIR LAS CONTRACTURAS

Posiciones que deben adoptarse para evitar las contracturas:



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

POSICIONES QUE FAVORECEN LAS CONTRACTURAS:



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

COMPONENTE DE RODILLA.

Hay una variedad en los mecanismos de rodilla protésica, así como numerosas clasificaciones. Pero todas las rodillas deben proporcionar unas prestaciones mínimas, tales como:

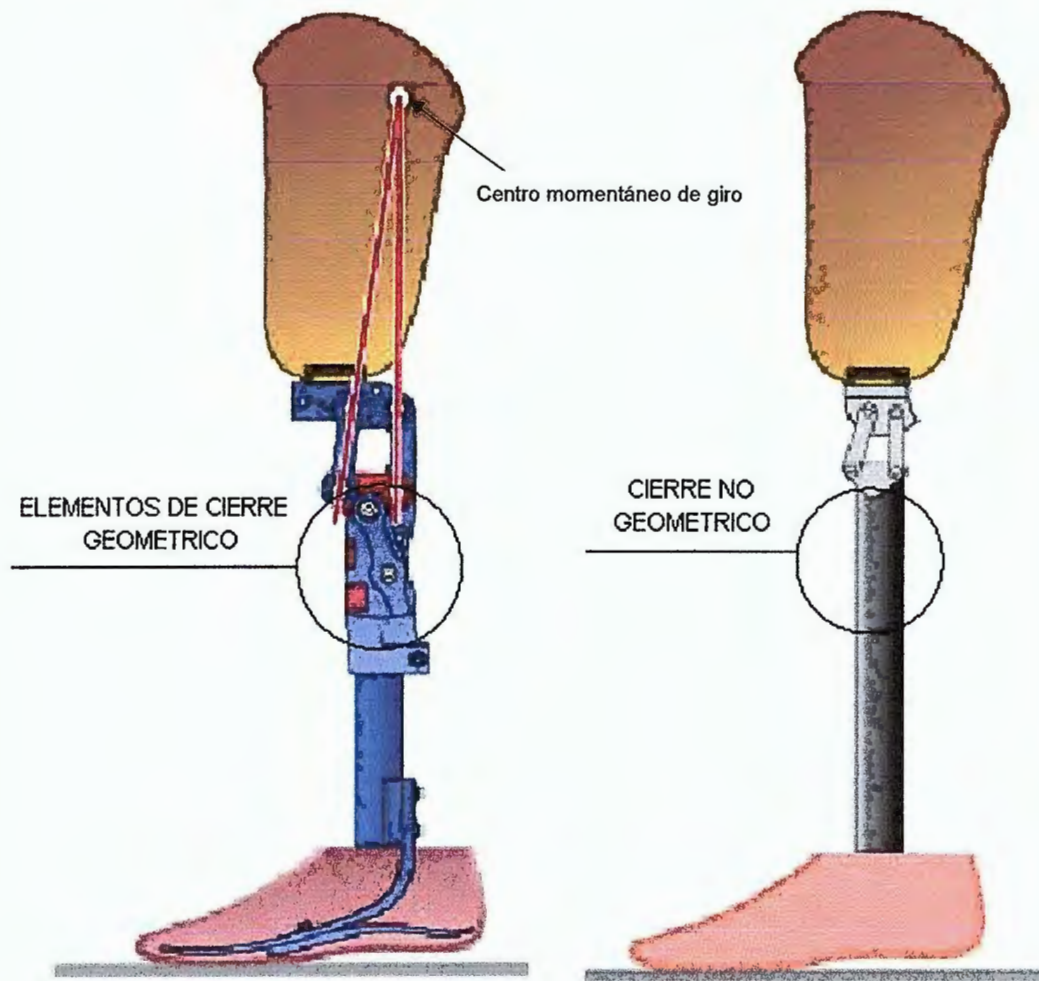
1. Ofrecer una estabilidad en la fase de apoyo medio, evitando la flexión durante la carga.
2. Proporcionar una flexión similar a la fisiológica en cuanto a su cinemática durante la fase de oscilación, y que permita adaptarse a diferentes cambios de velocidad o cadencia de marcha.

Por ello se decide colocar una rodilla policéntrica con las siguientes características para maximizar sus ventajas

1. Rodilla policéntrica para adultos con sistema de bloqueo geométrico.
2. Mecanismo ajustable en el inicio de la fase de apoyo medio que aumenta la absorción del impacto y mejora la función biomecánica.
3. Ajuste del control de la fase de balanceo gracias a un sistema hidráulico de 3 fases y 3 válvulas.
4. Indicada para pacientes que caminan a distintas velocidades.
5. Peso máximo admitido 100kg. (220lbs).
6. Flexión máxima de rodilla 160 °.
7. Fabricada en aluminio con un peso neto de: 0,69kg.(1.520lbs).

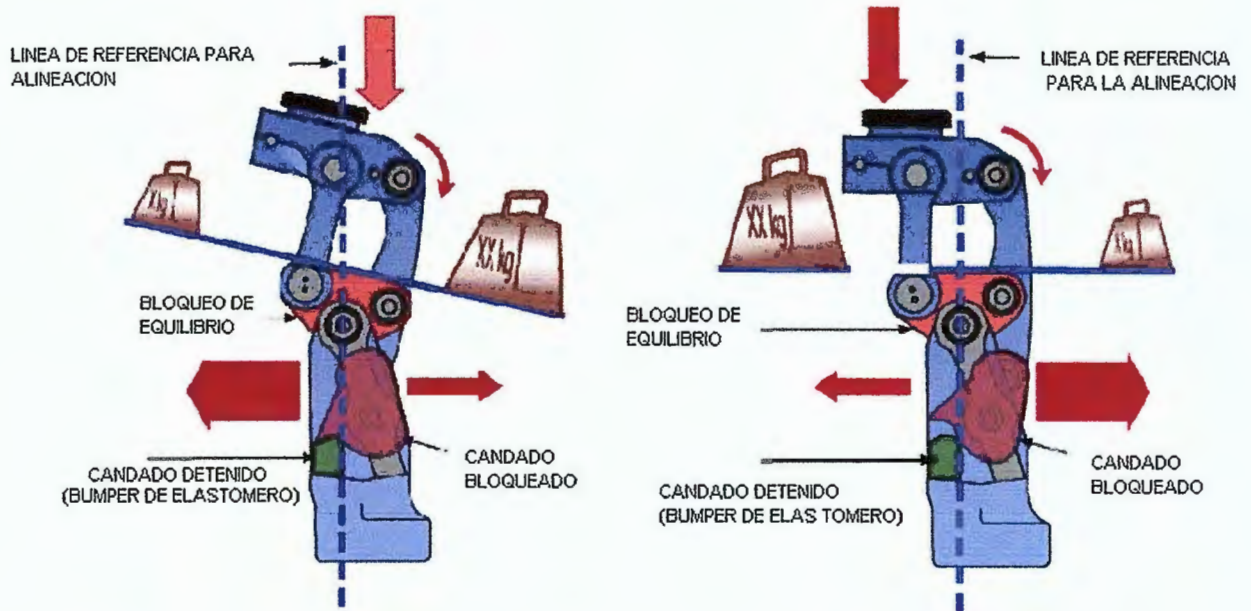


BLOQUEO GEOMÉTRICO DE LA RODILLA



1. La estabilidad de la rodilla se encuentra reforzada por un sistema de más de 4 Barras.
2. Al existir menos acción de extensor de cadera esto es requerido para la estabilización de la rodilla.
3. Los 4 ejes superiores cierran con llave mientras el talón carga.
4. No puede desbloquearse la rodilla hasta que la carga ejercida sobre el dedo del pie es aplicada.

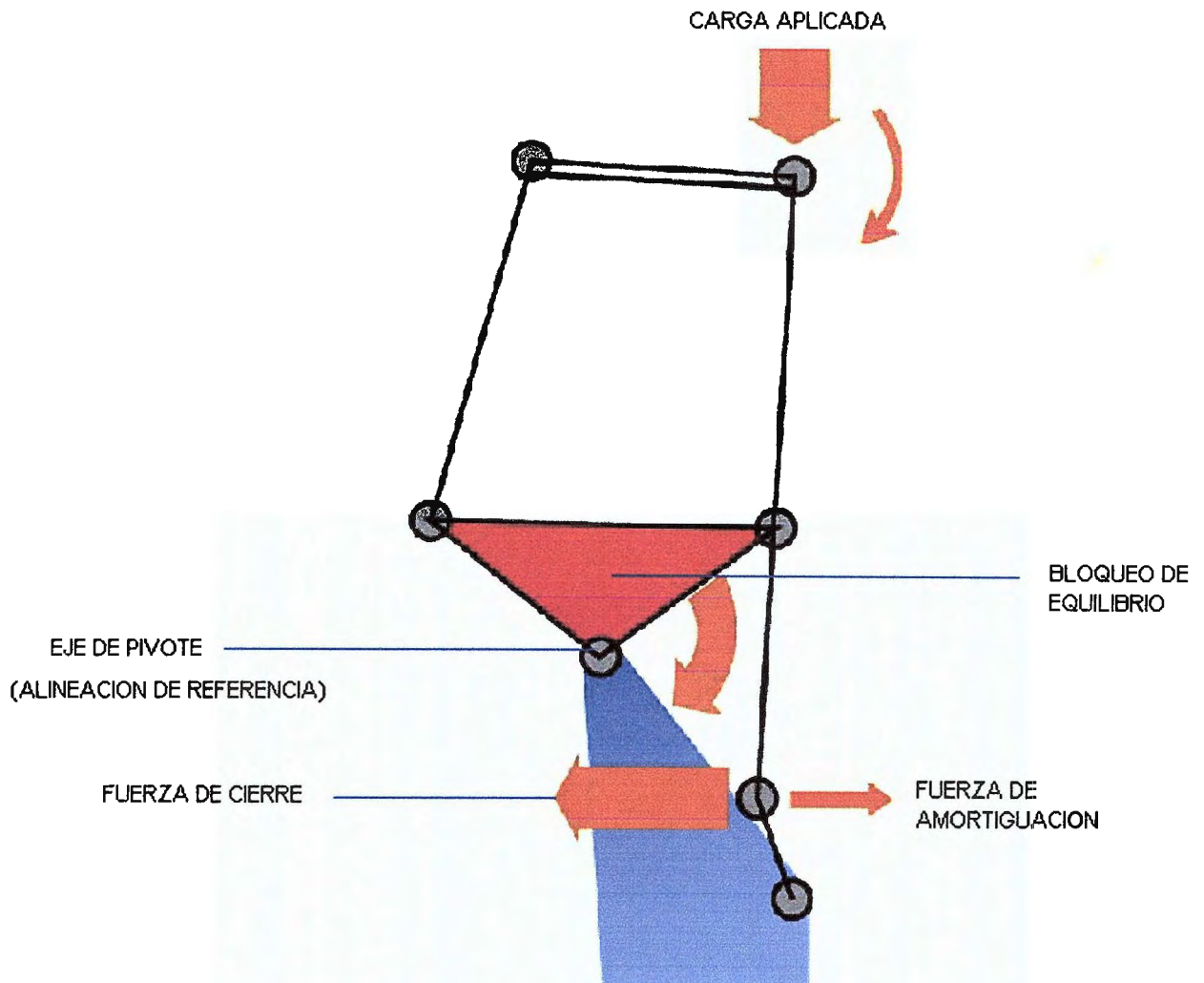
ACTIVACIÓN Y DESACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE BLOQUEO.



Para la activación del bloqueo geométrico se inicia en una posición de flexión inicial de 15° como límite. La carga es aplicada posteriormente en el eje pivote dando origen al bloqueo.

Para la desactivación del sistema de bloqueo se aplica la carga anteriormente en el eje pivote lo cual desbloquea es sistema, la rodilla en total extensión la cual hace más fácil el inicio de flexión en el prebalance.

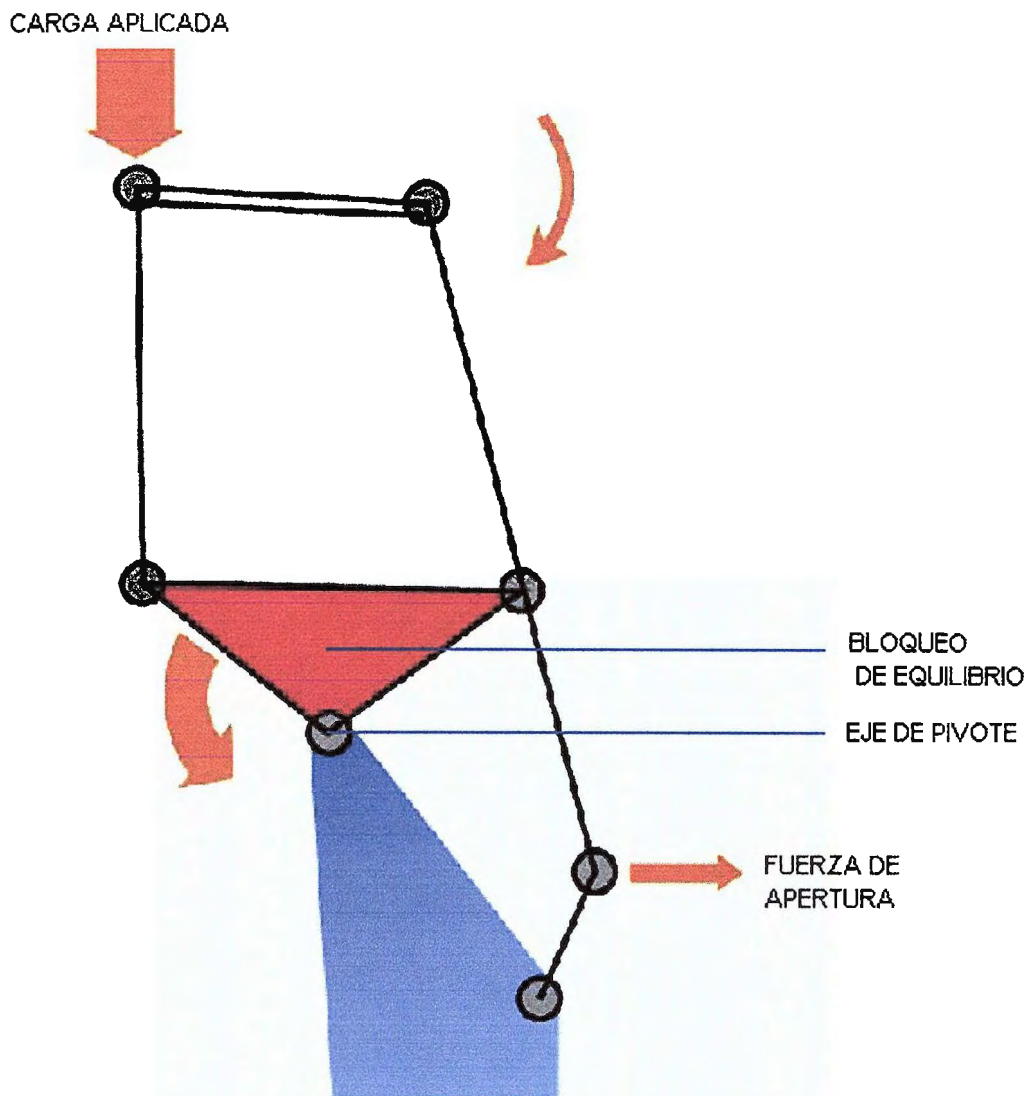
FUERZAS DE BLOQUEO GEOMÉTRICO



Este gráfico muestra las fuerzas que actúan sobre la rodilla protésica y hacen mención sobre el mecanismo que esta misma efectúa para poder bloquearse.

1. Carga aplicada verticalmente en el eje posterior.
2. Equilibrio que determina el bloqueo de la rodilla gracias a la fuerza posterior y superior al eje de pivote.
3. Eje de pivote estable gracias al equilibrio.
4. Fuerza de cierre en dirección anterior al eje pivote
5. Fuerza de amortiguación en dirección posterior a la fuerza de cierre.

FUERZAS DE APERTURA DEL BLOQUEO GEOMÉTRICO



Este gráfico muestra las fuerzas que actúan sobre la rodilla protésica y hacen mención sobre el mecanismo de apertura.

1. La carga vertical aplicada en el eje anterior provoca un momento flexor posterior a este eje.
2. Equilibrio que determina la apertura del bloqueo de la rodilla gracias a la fuerza anterior y superior al eje de pivote.
3. Fuerza de apertura en dirección posterior al eje pivote

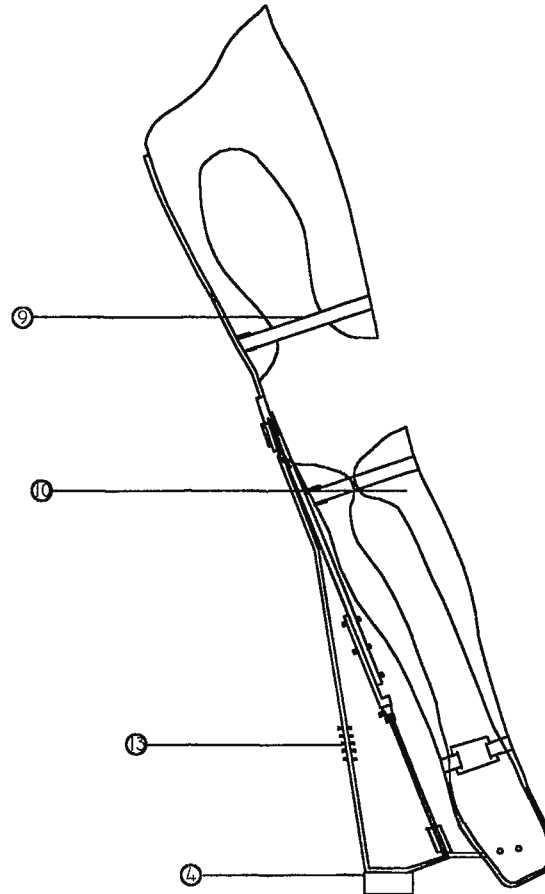
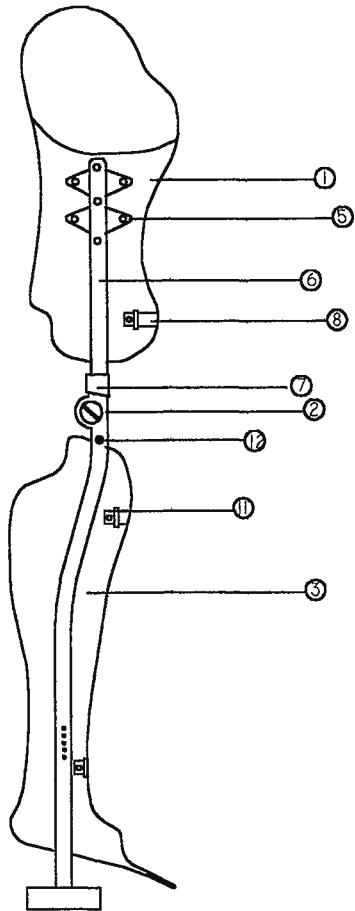


TABLA DE MATERIALES

Numero	Descripcion	Materiales	Cantidad
1	SEGMENTO DE MUSLO	POLIPROPILENO	1
2	TORNILLO DE ARTICULACION	ACERO INOXIDABLE	1
3	SEGMENTO DE PIERNA	POLIPROPILENO	1
4	ESTRIBO	ACERO INOXIDABLE	1
5	REMACHE	COBRE	6
6	BARRAS ARTICULADAS	ACERO INOXIDABLE	1
7	CANDADOS	ACERO INOXIDABLE	1
8	CINCHOS DE FIJACION	VELCRO	3
9	PIEZA DE PROTECCION	PELITE	1
10	PASADORES	PLASTICO	3
11	REMACHE RAPIDO	METAL	6
12	TORNILLO DE FIJACION	ACERO INOXIDABLE	1
13	TORNILLO DE FIJACION	HIERRO	11

UNIVERSIDAD DON BOSCO	ORTESIS: TIPO TACHDJIAN	TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS
	DIBUJO: GERARDO FUNES	FECHA: 12/11/2004

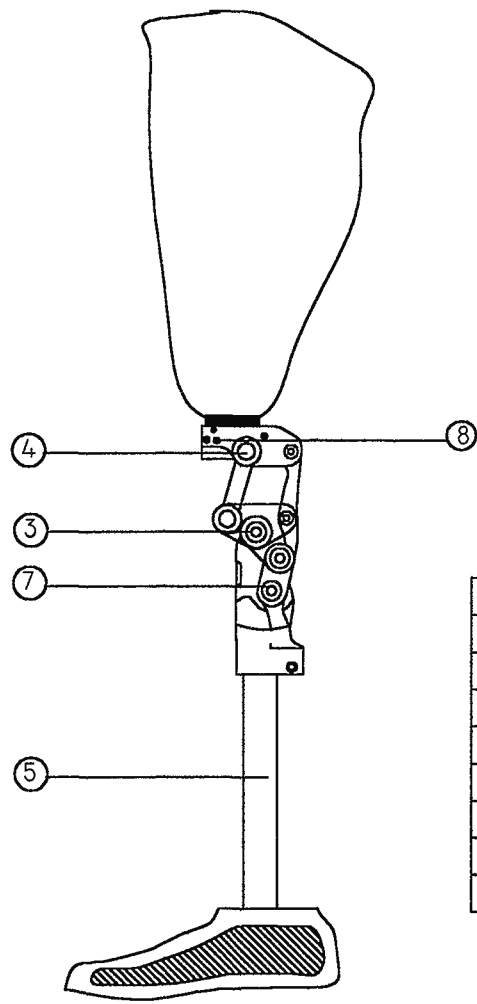
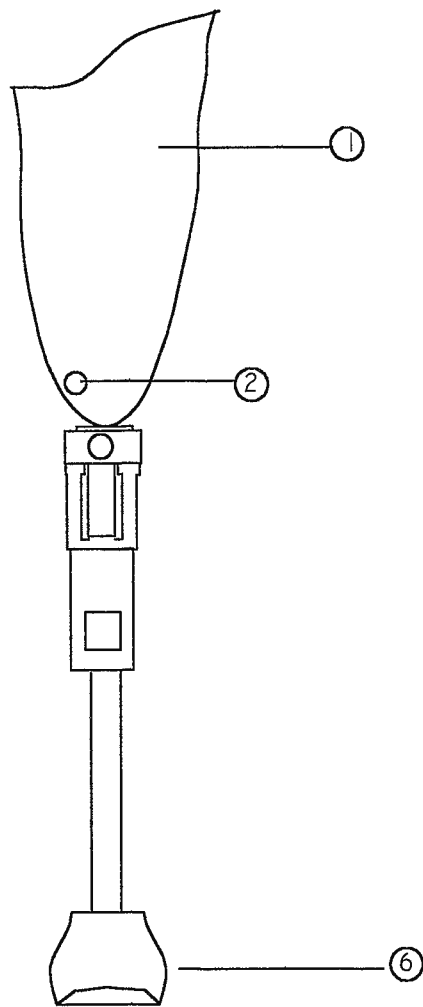


TABLA DE MATERIALES			
1	CUENCA	RESINA ACRILICA	1
2	VALVULA DE SUCCION	METAL	1
3	TORNILLO DE ALINEACION	ACERO	1
4	EJE DE RODILLA	ACERO	1
5	KIT MODULAR DE PIERNA	ALUMINIO	1
6	PIE PROTESICO	HULE Y FIBRA DE CARBON	1
7	EJE MECANICO	ACERO	1
8	VALVULAS DE REGULACION	ACERO	3

UNIVERSIDAD DON BOSCO	PROTESIS: TRANSFEMORAL ENDOESQUELETICA	TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS
	DIBUJO: GERARDO FUNES	FECHA: 12/11/2004

GLOSARIO

ABDUCCIÓN: Movimiento de la parte de un miembro o segmento que tiene por objeto separarlo de la línea media.

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

ADENOPATÍA: Enfermedad de los ganglios, caracterizada por un aumento de su volumen.

ADUCCIÓN: Movimiento de una parte de un miembro o segmento, del que tiene por objeto acercarlo a la línea media.

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

AMBULATORIO: Díc. de las enfermedades que no obligan a guardar cama.

AMPUTACIÓN: Resección completa y definitiva de una parte o la totalidad de una extremidad.

ANALGÉSICOS: Los analgésicos son medicamentos para calmar el dolor y se dividen en dos grupos, narcóticos y no narcóticos.

ÁNGULO: Región del plano comprendida entre dos líneas que parten de un mismo punto.

ANTERIOR: Parte frontal de una estructura.

ATROFIA: Disminución del volumen y peso de una masa muscular como consecuencia de una enfermedad o por desuso.

ARTICULACIÓN: Unión de uno o más huesos.

AVASCULAR: falta de aporte sanguíneo suficiente en el área histica.

ARTROGRAFÍA: Radiografía de una articulación.

ARTRODESIS: Fijación quirúrgica de articulación.

BIPEDESTACIÓN: Relativo a bípedo (estar de pie con las dos piernas).

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.

BY-PASS: Efecto de doble paso.

CENTRO DE OSIFICACIÓN: Centro de donde comienza el proceso de osificación de un hueso.

CESÁREA: Operación que consiste en extraer el feto practicando una incisión en la pared del abdomen y en la musculatura uterina.

CINTURA PÉLVICA: Anillo óseo que sirve de unión de las extremidades al cuerpo.

CONDROGENESIS: Regeneración o remodelación de un cartílago.

COTILO: Cavidad de un hueso en la que encaja la cabeza de otro.

COXA PLANA: Osteocondritis deformante juvenil.

COXA VARA: Es una disminución del ángulo del cuello – diáfisis femoral (inferior a 130°), por ejemplo un ángulo de 90° concuerda, más con un círculo que el ángulo normal de 130° .

COXA VALGA: Es un aumento del ángulo cuello – diáfisis femoral (superior a 130°), por ejemplo, un ángulo de 170° concuerda menos con un círculo que el ángulo normal de 130° .

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

DEBRIDACIÓN: Proceso quirúrgico mediante el cual se realiza una limpieza.

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

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

DIURNO: Relativo al día.

ENCAJE: Componente proximal de la prótesis, que sirve para alojar en su interior al muñón del miembro amputado.

ENFERMEDAD DE LEGG-PERTHES: Inflamación crónica o distrofia (trastorno de nutrición) de la cabeza del fémur en la época de crecimiento que produce acortamiento del cuello y aplastamiento de la cabeza del fémur.

ESCLERÓTICO: Endurecimiento de un órgano o tejido por proliferación de elementos conjuntivos, y se produce como fase final de un proceso inflamatorio crónico o en órganos que han perdido su función.

ESTRIBO: Chapa de hierro doblada en ángulo recto por sus dos extremos, que se emplea para asegurar la unión de ciertas piezas.

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

ETIOLOGÍA: Causa de la enfermedad.

EPIFISARIOS: Relativo a las partes terminales de los huesos largos.

EXTENSIÓN: Movimiento por el cual dos segmentos de un miembro se apartan y se disponen en una línea recta.

FRACTURA SUBCONDRALE: Fractura por debajo del cartílago.

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

GAMMAGRAFIA: Técnica radiológica basada en la reconstrucción de un órgano.

HNNBB: Hospital nacional de niños Benjamín Bloom.

IDIOPATÍA: Trastorno que tiene su origen en la constitución individual del fenómeno.

IGSS: Instituto guatemalteco de seguridad social.

ISQUEMIA: Detención de la circulación arterial de una parte y estado consecutivo de ésta.

KAFO: Knee ankle foot ortesis (ortesis rodilla - tobillo - pie).

LUXACIÓN: Dislocación o desplazamiento permanente de los extremos óseos de una articulación, perdiendo contacto las superficies articulares.

MALEÓLOS: Prominencias óseas redondeadas situada a ambos lados del tobillo.

MARCHA: Manera o estilo de andar, normal o patológico.

MECÁNICA: 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 vendado el muñón o el miembro afectado con vendas de escayola, se conforma mediante la acción de presión sobre zonas blandas y descarga sobre relieve óseas.

MOLDE POSITIVO: Se obtienen llenando y modificando según determinadas reglas.

NECROSIS: Muerte de una porción de tejido consecutivo a enfermedad o lesión.

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

OSIFICACIÓN: Desarrollo del hueso. Las células mesenquimatosas del esbozo cartilaginoso inician el proceso de calcificación del cartílago para formar el hueso compacto; la penetración de capilares sanguíneos y la constitución del cartílago seriado contribuirán, finalmente, al crecimiento del hueso en longitud.

OSTEOARTRITIS: Artritis con lesión inflamatoria de los extremos óseos que forman la articulación.

OSTEOCONDritis: Inflamación simultánea del hueso y del cartílago

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

OSTEOPLASTÍA: Cirugía plástica de los huesos.

PATOGENIA: Origen y desarrollo de la enfermedad.

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

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

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

PRÓTESIS: Dispositivo que repara artificialmente la falta de un órgano o parte de el.

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

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 corregirlo.

REGENERACIÓN ÓSEA: Reproducción del tejido óseo desaparecido; en sentido más limitado.

REHABILITACIÓN: Restitución de un individuo o un órgano a la normalidad, después de una enfermedad incapacitante.

RESONANCIA MAGNÉTICA: Exploración que se basa en la capacidad de algunos núcleos atómicos de absorber energía y permite obtener imágenes topográficas.

RESORCIÓN: Desaparición de un producto patológico cuyos elementos ingresan en la circulación.

ROTACIÓN: Vuelta, movimiento en un eje.

SHOCK: Brusco trastorno orgánico o psicológico, causado por un trauma, una agresión fisiológica, u otro estímulo similar.

SINOVITIS: Inflamación de una membrana sinovial.

TRACCIÓN: Acción de estirar o atraer.

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

BIBLIOGRAFIA

1. ATLAS DE MEDICIONES RADIOGRAFICAS EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA.
JORGE MUÑOZ GUTIERREZ
MC GRAW-HILL INTERAMERICA.
2. TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULOESQUELETICO
ROBERT BRUCE SALTER
2DA EDICION, SALVAT.
3. DIAGNÓSTICO EN ORTOPEDIA.
HANS U. DEBRANNER
WOLFRANG RUDIGER HEPP
6TA EDICION, EDITORES MEDICOS S.A.
4. LIBRO DE BIOMECANICA CARRERA TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS
GTZ-UDB
5. MANUAL DE INFORMACION TECNICA 2.3.1 "PROTESIS FEMORAL OTTO BOCK"
OTTO BOCK 1993
6. ORTOPEDIA PEDIÁTRICA INTERAMERICANA
TACHDJIAN M. DR.
MÉXICO DF. 1998 (NUEVA EDICIÓN)
7. ORTESIS Y PRÓTESIS DEL APARATO LOCOMOTOR, EXTREMIDAD INFERIOR 2.2, VILADOT
MASSON, BARCELONA, ESPAÑA, 1994.

COSULTA INTERACTIVA

1. WWW.OSSUR.COM
2. WWW.COLLEGE_PARK.COM
3. WWW.OANDP.COM
4. WWW.AMPUTEE_CENTER.COM
5. WWW.OTTOBOCK.COM
6. WWW.CCCMH.COM/REVISTA-OHB/REVISTA-OHB.HTM