



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

**ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE Y PROTESIS TRANSFEMORAL
ENDOESQUELETICA OVO LONGITUDINAL**

TRABAJO DE GRADUACION

ELABORADO PARA LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS.

PARA OPTAR AL GRADO DE.

TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS

POR:

MARTIN DE JESUS DURAN PACHECO

NOVIEMBRE DEL 2006

SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIO TECNOLOGICOS

ING. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIEDO

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACION

TEC. SIMON ENRIQUE DURAN PACHECO

JURADO EXAMINADOR

TEC. MONICA GISELA CASTANEDA PIMENTEL

TEC. FERNANDO YARELY GOMEZ


UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACION

PROCESO DE ELABORACION DE DISPOSITIVOS
ORTOPEDICOS PARA LA MARCHA

ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE Y PROTESIS TRANSFEMORAL
ENDOESQUELETICA OVOLONGITUDINAL.

TEC. MONICA CASTANEDA
JURADO



TEC. FERNANDO GOMEZ
JURADO



TEC. SIMON E. DURAN PACHECO
ASESOR

INDICE

INTRODUCCION	9
AGRADECIMIENTOS	10
1 CAPITULO I	12
1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
1.3 METAS	12
1.4 ALCANCES	13
1.4.1 USUARIO ORTESIS	13
1.4.2 USUARIO PROTESIS	13
1.5 JUSTIFICACION	13
2 CAPITULO II. <i>ELABORACION DE DISPOSITIVO ORTESICO RODILLA TOBILLO PIE TIPO TACHDJIAN</i>	14
2.1 RECEPCION DEL USUARIO	14
2.2 HISTORIA CLINICA	15
2.2.1 DATOS PERSONALES	15
2.2.2 PRESENTE DE LA ENFERMEDAD	15
2.2.3 ANTECEDENTES PERSONALES	16
2.2.4 ANTECEDENTES FAMILIARES	16
2.2.5 ANTECEDENTES SOCIOECONOMICOS	16
2.3 EVALUACION FISICA	17
2.3.1 OBSERVACION DE LA POSTURA	17
2.3.2 OBSERVACION DE LA MARCHA	18
2.3.3 MEDICION DE MIEMBROS INFERIORES	18
2.3.4 VALORACION DE ARCOS ARTICULARES Y FUERZA MUSCULAR	19
2.3.5 PRUEBAS Y MANIOBRAS	20
2.4 MANIFESTACIONES CLINICAS	20
2.5 RADIOGRAFIAS	21
2.6 TRATAMIENTO	25
2.6.1 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO	25
2.7 PRESCRIPCION	25
3 CAPITULO III. <i>MARCO TEORICO</i>	26
3.1 INTRODUCCION	26
3.2 INCIDENCIA	27
3.3 PATOGENIA	27

3.4 ANATOMIA PATOLOGICA	28
3.4.1 FASES DEL PROCESO PATOLOGICO	28
3.5 MANIFESTACIONES CLINICAS	30
3.6 METODO DIAGNOSTICO	31
3.7 ESTUDIO RADIOLOGICO	32
3.7.1 GRUPOS CATTERALL	32
3.7.2 CÍRCULOS DE MONSE	35
3.7.3 ESPACIO ARTICULAR	35
3.8 PRONOSTICO	37
3.9 TRATAMIENTO	37
3.9.1 FACTORES DE LOS QUE DEPENDE EL RESULTADO FINAL DEL TRATAMIENTO	38
<u>4 CAPITULO IV. DISPOSITIVO ORTESICO RODILLA, TOBILLO, PIE</u>	<u>40</u>
4.1 GENERALIDADES	40
4.1.1 DEFINICION Y NOMENCLATURA	40
4.2 FUNCIONES DE LA ORTESIS Y MECANISMO DE ACCION	41
4.3 DESCRIPCION DE LA ORTESIS DE DESCARGA TIPO TACHDJIAN	41
4.3.1 PRINCIPALES COMPONENTES DE LA ORTESIS	42
4.3.2 MECANISMO DE ACCION DE LA ORTESIS DE DESCARGA TIPO TACHDJIAN	43
4.4 INDICACION DE LA ORTESIS DE DESCARGA TIPO TACHIDJIAN	45
4.5 CARACTERISTICAS IMPORTANTES QUE CONSIDERAR EN LAS ORTESIS	45
<u>5 CAPITULO V. PROCESO DE ELABORACION ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE</u>	<u>47</u>
5.1 MATERIALES, HERRAMIENTAS, MAQUINARIA Y EQUIPO DE SEGURIDAD PARA LA ELABORACION DE UNA ORTESIS TIPO TACHDJIAN	47
5.2 DESCRIPCION DE LA SECUENCIA DE ELABORACION DE LA ORTESIS	48
5.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	48
5.3.1 ELABORACION DE LA HISTORIA CLINICA	49
5.3.2 EVALUACION FISICA	50
5.3.3 TOMA DE MEDIDAS	50
5.3.4 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO	51
5.3.5 ELABORACION DEL MOLDE POSITIVO	52
5.3.6 MODIFICADO DEL MOLDE POSITIVO	52
5.3.7 PROCESO DE TERMOCONFORMADO	53
5.3.8 ADAPTACION DE LA BARRA	55
5.3.9 MONTAJE DEL APARATO	55
5.3.10 ALINEACION DE BANCO	55
5.3.11 FABRICACION DE LA SUSPENSION	56
5.3.12 PRUEBA DEL APARATO	56
5.3.13 MODIFICACIONES	58
5.3.14 PRUEBA ESTATICA	57
5.3.15 PRUEBA DINAMICA	57

5.3.16	ACABADO	58
5.3.17	ENTREGA	58
5.3.18	MARCHA CON APARATO	59
5.4	MANTENIMIENTO Y RECOMENDACIONES DE USO	60

6 CAPITULO VI. CALCULO DE COSTOS ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE **61**

6.1	COSTOS DE ELABORACION DE LA ORTESIS	61
6.1.1	COSTOS DE MATERIA PRIMA	61
6.1.2	COSTOS DE ELABORACION	62
6.1.3	COSTOS DE MANO DE OBRA	62
6.2	COSTO TOTAL	63

7 CAPITULO VII. ELABORACION DE DIPOSITIVO ORTOPEDICO PARA LA MARCHA PROTESIS TRANSFEMORAL MODULAR OVOLONGITUDINAL **64**

7.1	HISTORIA CLINICA	64
7.1.1	DATOS PERSONALES	64
7.1.2	PRESENTE DE LA ENFERMEDAD	64
7.1.3	ANTECEDENTES PERSONALES	65
7.1.4	ANTECEDENTES FAMILIARES	66
7.1.5	ANTECEDENTES SOCIOECONOMICOS	66
7.2	EVALUACION FISICA	66
7.2.1	ASPECTO GENERAL	66
7.2.2	OBSERVACION DE LA POSTURA SIN PROTESIS	67
7.2.3	EQUILIBRIO	67
7.2.4	OBSERVACION DE LA POSTURA CON PROTESIS ANTERIOR	67
7.2.5	OTRAS OBSERVACIONES	68
7.2.6	INSPECCION DEL MUÑON	68
7.2.7	VALORACION DE ARCOS ARTICULARES Y FUERZA MUSCULAR	69
7.2.8	PRUEBAS Y MANIOBRAS	69
7.2.9	MARCHA CON LA PROTESIS ANTERIOR	70
7.3	TRATAMIENTO	71
7.3.1	OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO	71
7.4	PRESCRIPCION	71

8 CAPITULO VIII. MARCO TEORICO **72**

8.1	INTRODUCCION	72
8.1.1	DEFINICION DE AMPUTACION	72
8.1.2	GENERALIDADES	73
8.2	MUÑON	73
8.3	INDICACIONES PARA LA AMPUTACION	74
8.4	CAUSAS DE AMPUTACION	74
8.5	AMPUTACIONES NEOPLASICAS	75

8.5.1	CONSIDERACIONES DE AMPUTACIONES NEOPLASICAS	76
8.5.2	ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA AMPUTACION	76
8.5.3	TÉCNICA QUIRURGICA	76
8.6	AMPUTACION POR INFECCION	77
8.7	COMPLICACIONES DE LAS AMPUTACIONES	77
8.7.1	INFECCIONES	77
8.7.2	CONTRACTURAS	78
8.7.3	NEUROMAS	78
8.7.4	DOLOR POSTERIOR A LA AMPUTACION	78
8.7.5	DOLOR FANTASMA	78
8.7.6	SENSACION DE MIEMBRO FANTASMA	79
8.8	NIVEL DE AMPUTACION	79
8.8.1	NIVELES DE AMPUTACION DEL MIEMBRO INFERIOR	79
8.8.2	CONSIDERACIONES DE LAS AMPUTACIONES TRANSFEMORALES	80
8.9	TRATAMIENTO	81
8.9.1	OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO PROTESICO	81
8.10	REHABILITACION FISICA	81

9 CAPITULO IX. DISPOSITIVOS PROTESICOS PROTESIS TRANSFEMORAL OVOLONGITUDINAL MODULAR **82**

9.1	INTRODUCCION	82
9.2	HISTORIA	82
9.3	GENERALIDADES	83
9.3.1	DEFINICION DE PROTESIS	83
9.3.2	TIPOS DE PROTESIS	83
9.3.3	ENCAJE O CUENCA	83
9.3.4	CONDICIONES A TOMAR AL UTILIZAR PROTESIS	84
9.4	CONSTRUCCION ESTATICA DE LA CUENCA	86
9.4.1	AJUSTE FUNCIONAL DE LA CUENCA	86
9.4.2	DETERMINACION DE LA LINEA DE REFERENCIA	86
9.5	PROTESIS TRANSFEMORALES	87
9.6	CONSIDERACIONES PROTESICAS	87
9.7	TIPOS DE ENCAJES	87
9.7.1	CUADRILATERAL U OVOTRANSVERSAL (DE DESCARGA ISQUIATICA)	87
9.7.2	OVOLONGITUDINAL (DE CONTENCIÓN ISQUIATICA)	88
9.7.3	TEORIA	89
9.8	FORMACION DE LA CUENCA OVO-LONGITUDINAL	89
9.8.1	SUSPENSION	90
9.8.2	FORMA DEL AREA DEL ANILLO DE LA CUENCA	91
9.8.3	FORMA DEL AREA DE MANDO	91
9.8.4	RECORRIDO DEL BORDE DE LA CUENCA	92
9.8.5	CUENCAS DE PRUEBA	93
9.9	CONSTRUCCION BASICA DE LA CUENCA	93
9.10	VALVULA Y SU UBICACION	94
9.11	PRUEBA Y CORRECCIONES DINAMICAS	94

9.12	FUNCIONAMIENTO DE LA PROTESIS	95
9.12.1	PRINCIPIO DE CONTACTO TOTAL	96
9.13	ANALISIS DE MECANISMOS DE ESTABILIZACION DE LA PROTESIS CON CUENCA OVOLONGITUDINAL TIPO CAT-CAM	97

10 CAPITULO X. PROCESO DE FABRICACION DE PROTESIS TRANSFEMORAL OVOLONGITUDINAL ENDOESQUELETAL **100**

10.1	MATERIALES, HERRAMIENTAS, MAQUINARIA Y EQUIPO DE SEGURIDAD PARA LA ELABORACION DE UNA PROTESIS TRANSFEMORAL ENDOESQUELETICA OVOLONGITUDINAL	100
10.2	DESCRIPCION DE LA SECUENCIA DE ELABORACION DE LA PROTESIS	101
10.3	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	101
10.3.1	TOMA DE MEDIDAS	102
10.3.2	TOMA DEL MOLDE NEGATIVO	103
10.3.3	MODIFICACION DEL MOLDE NEGATIVO	105
10.3.4	PRUEBA DE LA CUENCA DE CHEQUEO EN YESO	105
10.3.5	ELABORACION DE MOLDE POSITIVO PARA CUENCA DE PRUEBA	105
10.3.6	PROCESO DE TERMOCONFORMADO DE LA CUENCA DE PRUEBA	106
10.3.7	PRUEBA DE LA CUENCA	107
10.3.8	MODIFICACIONES DEL MOLDE POSITIVO PARA LA CUENCA DEFINITIVA	107
10.3.9	TERMOCONFORMADO DEL SOCKET BLANDO PARA LA CUENCA DEFINITIVA	108
10.3.10	LAMINADO Y ACABADO DE LA CUENCA DEFINITIVA	108
10.3.11	ENSAMBLE DE LA PROTESIS	109
10.3.12	ALINEACION DE BANCO DE LA PROTESIS	109
10.3.13	ALINEACION ESTATICA DE LA PROTESIS	110
10.3.14	ALINEACION DINAMICA DE LA PROTESIS	111
10.3.15	ELABORACION DE LA ESPUMA COSMETICA	111
10.3.16	ACABADOS FINALES	112
10.3.17	ENTREGA	112
10.3.18	OBSERVACION DE LA POSTURA CON PROTESIS ACTUAL	112
10.3.19	MARCHA CON LA PROTESIS ACTUAL	113
10.4	MANTENIMIENTO Y RECOMENDACIONES DE USO	114

11 CAPITULO XI. CALCULO DE COSTOS PROTESIS TRANSFEMORAL OVOLONGITUDINAL **115**

11.1	COSTOS DE ELABORACION DE LA PROTESIS	115
11.1.1	COSTOS DE LA MATERIA PRIMA	115
11.1.2	CALCULO DE COSTOS DE ELABORACION	116
11.1.3	COSTOS DE MANO DE OBRA	116
11.2	COSTO TOTAL	117

12 ANEXOS **118**

12.1 CUIDADOS DE UN MUÑÓN TRANSFEMORAL	118
12.1.1 COMO VENDAR UN MUÑÓN TRANSFEMORAL	118
12.1.2 COMO PREVENIR LAS CONTRACTURAS	119
12.1.3 POSICIONES QUE FAVORECEN LAS CONTRACTURAS	120
12.2 DESVIACIONES DE LA MARCHA OBSERVADAS EN EL USUARIO DE PROTESIS TRANSFEMORAL	121
12.2.1 CAIDA LATERAL DE LA PELVIS E INCLINACION DEL TRONCO	121
12.2.2 ELEVACION DE PELVIS, ELEVACION EXAGERADA DEL CUERPO DURANTE LA FASE DE BALANCEO DEL LADO DE LA PROTESIS	122
12.3 FOTOS	123
12.3.1 ORTESIS	123
12.3.2 PROTESIS	123
<u>13 BIBLIOGRAFIA</u>	<u>124</u>
<u>14 GLOSARIO</u>	<u>125</u>

INTRODUCCION

En la actualidad nos encontramos en un mundo en el que la tecnología y la ciencia avanzan muy rápidamente, y nuestro interés por implementar estos conocimientos en nuestra carrera debe de avanzar de igual manera.

Nuestro medio es el ámbito de la salud y la rehabilitación, por lo cual tenemos que interactuar con personas, y se deben ver, y, tratar como tal, esto implica una mayor responsabilidad de nuestra parte, y buscar vincularse en un equipo multidisciplinario y ser parte activa del mismo.

En nuestra formación profesional hemos entendido la importancia de una buena elaboración de la historia clínica y evaluación física de los usuarios, con ello la mejor elección del apoyo ortopédico específico que requiera individualmente cada usuario, para lo que debemos aplicar los conocimientos adquiridos durante nuestra preparación: la patología, la biomecánica, el uso y aplicación del material adecuado así como la tecnología apropiada a cada caso.

Con el presente trabajo me he propuesto hacer una guía para la elaboración de una ortesis rodilla tobillo pie (KAFO) y una prótesis transfemoral endoesqueletal ovolongitudinal, señalando en síntesis el conocimiento de la patología respectiva a cada usuario.

La exposición del trabajo es sencilla y diversa, ya que incluye un presupuesto de costos de la elaboración de cada uno de los dispositivos ortopédicos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por confiar en mi y permitirme estar aquí, por darme cada día vida, compañía, y todo lo necesario para seguir adelante, por la fuerza en los momentos difíciles y gozo en los alegres, y darme los padres, amigos y compañeros que tengo, por darme la oportunidad de terminar este proyecto en mi vida.

A mis padres:

Por todo el amor que me tienen, estar siempre apoyándome y dándome cariño incondicional, recordarme quien soy cuando lo he necesitado, y animarme en todos los momentos difíciles, ayudarme a que mi vida sea más fácil, y por ser siempre mi fuente de inspiración y ejemplo para superarme.

A mis hermanos...

Gracias, a Simón por toda tu ayuda durante mi proceso de graduación, durante toda la carrera, y estar conmigo toda la vida, todo lo que me has enseñado y por siempre apoyarme. Manuel, por estar siempre pendiente de todos mis proyectos de lo que necesite y siempre ayudarme a conseguirlo. Bere, por ser mi hermana y ayudarme a estar más cerca de casa cuando hablamos.

A Mis Amigos:

Irak, por todo tu aprecio y por todo lo que aprendí de ti, tu amistad incondicional, estar apoyándome y alegrándome en todo momento, por ser mi amigo fiel y mejor confidente, un aliado, y un buen compañero de fugas.

Melvin, por que siempre has estado ahí para instruirme y has hecho todo lo posible para que todo me salga bien y facilitarme todo lo necesario durante la carrera y ayudarme en todo.

Claudia, por ser la primera en extenderme tu amistad y acompañarme y enseñarme a conocer tanto de este país y por que constantemente me apoyaste y animaste para seguir adelante.

A Ofelia, Martha y Ranvier: por llegar y a mi vida y alegrarla con su presencia y compañía.

A ustedes mis amigos por todo su apoyo, Dios los bendiga siempre.

A mis maestros:

Por todos los conocimientos que he adquirido a través de ustedes, ser parte de mi formación profesional, darme las bases y el impulso para seguir adelante y todos los consejos y enseñanzas que me quedan para la vida. Gracias Gilberto, por su ayuda en conseguir los componentes y su ayuda en la toma de medidas con su sistema.

A Dr. González:

Gracias a usted, por que siempre nos alentó a ser mejores, para no conformarnos y seguir siempre adelante, y por todas las atenciones que siempre ha tenido conmigo.

A Dr. Héctor Chicas:

Por todos sus consejos y palabras de ánimo, por todo el conocimiento que nos transmitió y nos invito siempre a superarnos.

A mis Excompañeros...

Oscar y Vanesa, muchas gracias por su amistad y estar siempre conmigo en todas las cosas. Luís Ángel, Wellington, Gerardo, Edith, Viole, por que me enseñaron muchas cosas y siempre me ofrecieron su amistad.

A mis Compañeros:

Por que hemos vivido esta experiencia juntos y son parte de mi historia, por su amistad en cada momento, ser como hermanos y buenos amigos. Y los mejores compañeros durante la carrera.

A Departamento de Ortesis y Prótesis:

Por que se preocupan por el desarrollo profesional de los estudiantes.
Ana Ruth, por ser una excelente persona y siempre regalar una sonrisa y ayuda en todo.
Nery, por sus atenciones y ayuda en lo posible para la práctica.

Muchísimas gracias a todos..... ¡Que Dios los bendiga a todos Siempre!

1 CAPITULO I

1.1 OBJETIVO GENERAL

Brindar ayuda a dos personas con discapacidad física proporcionándoles ayudas técnicas para su proceso rehabilitatorio, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos para dar un mejor servicio. En este caso, ayudar a la rehabilitación e incorporación de un usuario con necesidad de elaboración de una prótesis y ser parte del tratamiento terapéutico de un niño, proporcionándoles el mejor tratamiento posible.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Elaborar una historia clínica completa de cada uno de los usuarios.
- Hacer una evaluación clínica y física, de cada uno de los usuarios, para determinar el mejor tratamiento y elegir los materiales más adecuados.
- Presentar un resumen bibliográfico de las patologías que afectan en cada uno de los casos y dar una reseña de las mismas.
- Elaborar una guía práctica de los procedimientos a seguir en la elaboración de una ortesis rodilla tobillo pie (KAFO) y una prótesis transfemoral ovolongitudinal modular.

1.3 METAS

- Facilitar una ayuda ortésica para un niño afectado por la enfermedad de Legg Calvé Perthes.
- Proveer de una prótesis a una joven, debido a la necesidad de cambiar la que tiene, a causa de la reducción de volumen del muñón. Con ello mejorar su calidad de vida y su desarrollo en las actividades de la vida diaria.

1.4 ALCANCES

1.4.1 USUARIO ORTESIS

- Ayudar al tratamiento de la enfermedad del usuario, suministrando un aparato ortésico de descarga, que le permita mantener el miembro afectado en una posición que le auxilie en su recuperación.
- Permitir la marcha limitándola lo menos posible con el aparato.
- Mantener la independencia de las actividades de vida diaria.

1.4.2 USUARIO PROTESIS

- Mejorar la adaptación y comodidad cuenca-muñón.
- Proveer independencia en las actividades de la vida diaria.
- Proporcionar una imagen corporal del miembro perdido.
- Mejorar la marcha.
- Optimizar el control de la prótesis durante la bipedestación y marcha.
- Reducir el peso de la prótesis en relación a la que usa actualmente.

1.5 JUSTIFICACION

- Este trabajo es un requisito para el proceso de graduación.
- La elaboración de este trabajo es con el fin de dar una mejor calidad de vida a los usuarios tratados, por medio de la elaboración de los dispositivos ortopédicos necesarios para la patología que presentan.
- Aparato ortésico de descarga para la marcha, con el fin de servir de tratamiento para la rehabilitación de su enfermedad.
- Prótesis transfemoral ovolongitudinal endoesqueletal, que sustituirá a la prótesis que actualmente utiliza el usuario, debido a la necesidad de una mejor adaptación de la cuenca, esto por la reducción del volumen del muñón.

2 CAPITULO II. ELABORACION DE DISPOSITIVO ORTESICO RODILLA TOBILLO PIE TIPO TACHDJIAN

2.1 RECEPCION DEL USUARIO

La recepción del usuario se refiere al primer contacto que se tiene con la persona a la que se prestará el servicio. Por lo cual es importante tener bien en cuenta los procedimientos que tenemos que hacer.

La evaluación comienza desde el momento en que identificamos al usuario, desde ese momento comenzamos a hacer un análisis general y completo de las características que alcanzamos a observar en la persona. Observamos: si el usuario, viene caminando con o sin ayudas, si camina por si mismo, la forma en que camina, la postura, ver si se identifica presencia de dolor, si el estado de salud a simple vista es normal y todos los datos que alcancemos a observar en él nos comenzaran a dar un análisis general previo.

Al estar en contacto con el usuario es muy importante, dar una buena impresión, ser amable y crear un ambiente de comodidad y confianza para el usuario, buscar su empatía. Esto lo podemos lograr, primeramente, presentarnos nosotros mismos, llamarlo por su nombre, conocer datos del usuario básicos personales y acerca de su discapacidad que nos ayuden a establecer un panorama social del usuario con el que él se pueda sentir identificado al hablar con nosotros la idea es “romper el hielo” y crear confianza. Además durante los procedimientos que tengamos que realizar, debemos antes explicar al usuario que es lo que vamos hacer de este modo la persona puede ayudarnos a cooperar de una mejor manera. Entender lo comprometedor que es para la persona despojarse de alguna de sus ropas para la toma de medidas, palpación de prominencias óseas y toma de molde, para lo cual es bueno crear un ambiente de confianza y respeto.

2.2 HISTORIA CLINICA

2.2.1 Datos Personales

Nombre: Brian Alfredo Guillen.

Fecha de nacimiento: 6 de Mayo de 1999.

Genero: Masculino.

Edad actual: 7 años.

Origen: Salvadoreño.

Escolaridad: Primer grado.

Dirección: Ingenio la Cabaña, Caserío los Amates, casa 11.

Teléfono: 23135688 / 72158708 (madre).

Persona responsable: Maria de Jesús Guillen (madre).

Ocupación: Estudiante.

Diagnóstico: Osteocondrosis idiopática de la cabeza femoral del miembro inferior izquierdo.
Enfermedad de Legg Calvé Perthes.

2.2.2 Presente de la Enfermedad

Usuario varón de 7 años de edad, producto del segundo embarazo, nacimiento a las 33 semanas.

A los 5 años cursó con dolor referido en la rodilla izquierda, sospecha de una caída, por lo que fue llevado al servicio local de consulta externa en la unidad de salud de su localidad.

Posteriormente a los 6 años se refirió al Hospital de Chalatenango, donde se diagnóstico y trató por Fiebre Reumática, durante 9 meses, sin mejoras.

Persistió el dolor, ahora referido a nivel distal del muslo, y dolor en cadera en posición de cuclillas. Además que comenzó a presentar claudicación del miembro inferior izquierdo y cansancio al final del día, o actividades físicas extensas. Síntomas aún persisten.

Posterior a ello, se trasladó al Hospital Nacional Benjamín Bloom, para ser tratado por un médico ortopeda pediátrico, entonces se descarto la presencia de Fiebre Reumática, y se determinó la Enfermedad de Legg Calvé Perthes por estudios radiográficos.

2.2.3 Antecedentes Personales

- Nacimiento prematuro, de 33 semanas.
- Presento ictericia neonatal, y fué ingresado al Hospital Benjamín Bloom a los 6 días de nacido, durante 5 días y tratado con fototerapia.
- A los 6 meses de edad, fue ingresado al Hospital Benjamín Bloom durante 12 días a causa de complicaciones por Hepatitis, como secuela de la enfermedad le trajo un crecimiento del hígado de 3cm.
- A los 2 años de edad, ingresado en el mismo hospital por complicaciones provocadas a causa de una vacunación que le provocó herpes oral y fiebre durante 4 días.
- Caída a los 5 años, que cursó con claudicación del miembro inferior izquierdo, siendo referido a la unidad de salud a el Hospital de Chalatenango, donde le diagnosticaron Fiebre Reumática, y fue tratado durante 9 meses, sin mejoras.
- A los 6 años fue referido al Hospital Benjamín Bloom, para ser tratado por un médico ortopeda pediátrico donde se le descartó la presencia de Fiebre Reumática.
- Octubre del 2005 se le diagnosticó Enfermedad de Legg Calvé Perthes.

2.2.4 Antecedentes Familiares

Madre con antecedentes de hipertiroidismo. No asociado a la patología.

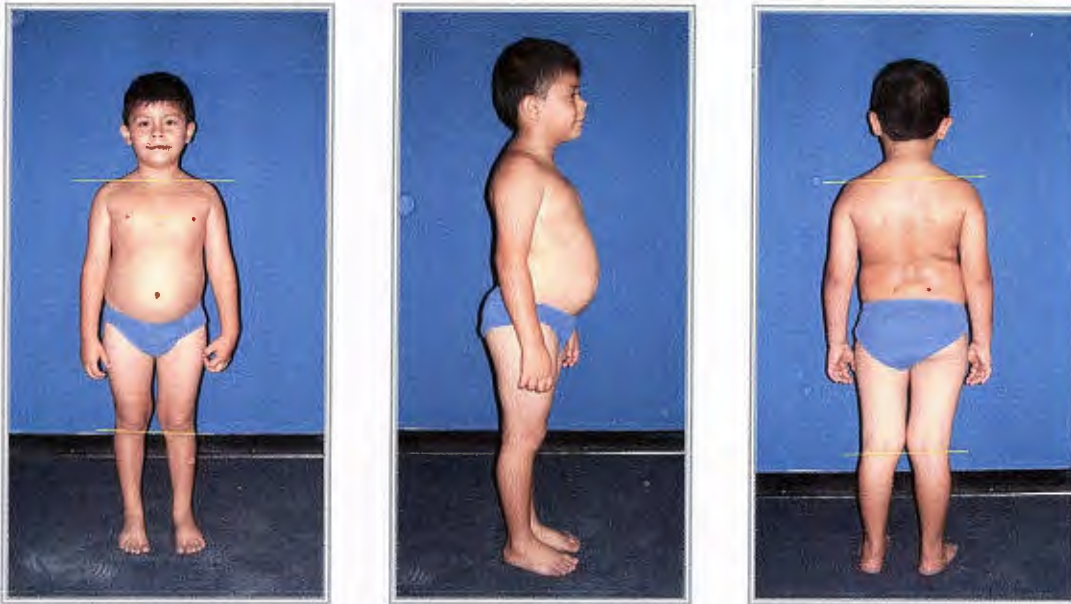
Se desconocen antecedentes del padre.

2.2.5 Antecedentes Socioeconómicos

Usuario infante, de 7 años de edad, no asiste a la escuela y reside en casa de su tía por problemas económicos, en un núcleo familiar compuesto por seis personas, en donde el sustento económico es por parte de la madre y la tía. Se desenvuelve en una zona rural.

2.3 EVALUACION FISICA

2.3.1 Observación de la postura



Vista anterior:

En bipedestación. En una vista anterior, se observa una caída del hombro izquierdo, y tomando de referencia el nivel longitudinal distal de los miembros superiores también se ve una diferencia, en donde el izquierdo es aparentemente más largo. Esto debido a que tiene una discrepancia en el miembro inferior izquierdo, esto se hace evidente en la diferencia de altura a nivel de la rotula.

Vista posterior:

En una vista posterior, se observa una diferencia de altura a nivel de la escápula, en donde la derecha se encuentra mas elevada que la izquierda, al igual que el hombro, y mas abajo se evidencia esta discrepancia de los miembros inferiores al medir el nivel de los hoyuelos sacros donde el izquierdo se encuentra mas descendido y esto también es posible observarlo a nivel de las fosas poplíteas.

Vista lateral:

Visto sagitalmente, se observa una hiperlordosis en la zona lumbar de la columna.

2.3.2 Observación de la marcha

Marcha

Vista anterior y posterior:

Se observa una ligera vasculación pélvica, esto debido a la discrepancia de miembros inferiores.

Vista lateral:

Se observa una pequeña diferencia en el largo de paso entre un miembro y otro.

2.3.3 Medición de miembros inferiores

Medición la cual se realizó con el paciente en posición de decúbito supino, desde la espina iliaca antero superior hasta el borde inferior del maléolo interno.

<i>MIEMBRO DERECHO</i>	<i>MIEMBRO IZQUIERDO</i>
58 cm	57 cm
DISCREPANCIA: 1 cm.	

Prueba de Galleazzi en:

Fémur: *Positivo*

Tibia: *Negativo*

Longitud de los pies:

<i>MIEMBRO DERECHO</i>	<i>MIEMBRO IZQUIERDO</i>
15.5 cm	15.5 cm
No existe diferencia en la longitud de los pies	

No presenta atrofia muscular:

Puntos de referencia donde se tomó la medida	Miembro Inferior Derecho	Miembro Inferior Izquierdo
Estas medidas fueron obtenidas con el usuario en decúbito supino y con la rodilla en extensión.		
De la línea interarticular de la rodilla 6 cms hacia craneal	29 cm	29 cm
De la línea interarticular de la rodilla 16 cms hacia craneal	37 cm	37 cm
De la línea interarticular de la rodilla 8 cms hacia caudal	23 cm	23 cm
De la línea interarticular de la rodilla 16 cms hacia caudal	19 cm	19 cm

2.3.4 Valoración de arcos articulares y fuerza muscular

<i>Articulación</i>	<i>Miembro Inferior Izquierdo</i>		<i>Miembro Inferior Derecho</i>		
Cadera	Fuerza muscular	Rango de movimiento pasivo	Rango movimiento promedio	Rango de movimiento pasivo	Fuerza muscular
<i>Flexión</i>	5	Completo	130°	Completo	5
<i>Extensión</i>	5	Completo	15°	Completo	5
<i>Abducción</i>	4	Limitado en 30°	50°	Completo	5
<i>Aducción</i>	5	Completo	25°	Completo	5
<i>Rot. Ext.</i>	4	Limitado en 35°	45°	Completo	5
<i>Rot. Int.</i>	5	Completo	45°	Completo	5
<i>Articulación</i>	<i>Miembro Inferior Izquierdo</i>		<i>Miembro Inferior Derecho</i>		
Rodilla	Fuerza muscular	Rango de movimiento pasivo	Rango movimiento promedio	Rango de movimiento pasivo	Fuerza muscular
<i>Flexión</i>	5	Completo	135°	Completo	5
<i>Extensión</i>	5	Completo	180°	Completo	5
<i>Articulación</i>	<i>Miembro Inferior Izquierdo</i>		<i>Miembro Inferior Derecho</i>		
Tobillo	Fuerza muscular	Rango de movimiento pasivo	Rango movimiento promedio	Rango de movimiento pasivo	Fuerza muscular
<i>Flexión Plantar</i>	5	Completo	45°	Completo	5
<i>Flexión Dorsal</i>	5	Completo	25°	Completo	5

2.3.5 Pruebas y maniobras

PRUEBA	MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO	MIEMBRO INFERIOR DERECHO
Prueba de Thomas (contractura de cadera en flexión)	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
Prueba de Patrick	<i>Positiva</i>	Negativa

Otros datos del usuario:

Peso: 51 lbs.

Estatura: 1,13 mts.

Visión: No presenta problemas visuales.

Audición: No presenta deficiencias auditivas.

Miembros superiores: Fuerza muscular normal y arcos de movimiento completos.

2.4 MANIFESTACIONES CLINICAS

- Limitación para la abducción de cadera en miembro inferior izquierdo.
- Dolor de muslo izquierdo a nivel distal (referido).
- Dolor de cadera izquierda, en posición de cuclillas.
- Claudicación del miembro inferior izquierdo.

2.5 RADIOGRAFIAS

Octubre 2005



Radiografía de pelvis en una vista antero posterior en la cual se observa:

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 aplanado en la parte de arriba, eventualmente más denso con línea de aclaración sub-condral.
3. Ensanchamiento del cuello del fémur; además, una leve atrofia del hueso cercano a la articulación de la cadera.

Octubre 2005



Radiografía de pelvis en una vista lateral, en posición de rana, en la cual se observa:

1. Núcleo de la cabeza aplanado y más ancho respecto a la cadera sana.
2. Alteraciones estructurales en el núcleo de la cabeza con esclerosis en algunas partes, segmentación y desprendimiento de la estructura ósea.

Abril 2006

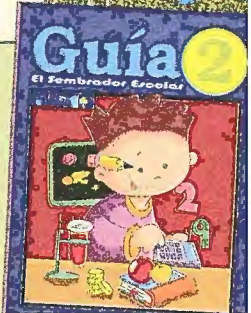
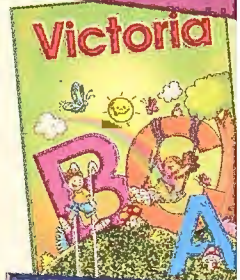
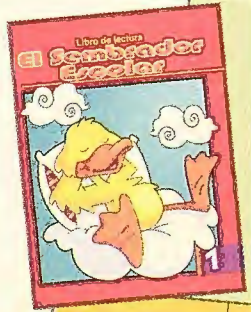


Radiografía de pelvis en una vista antero posterior en la cual se observa:

1. Alteraciones estructurales en el núcleo de la cabeza con esclerosis en algunas partes, segmentación y desprendimiento de la estructura ósea.
2. También está afectada la metáfisis y presenta esclerosis cercana a la epífisis y fragmentación.

Del escritorio de: _____

Fecha: _____



F. _____

Colectación "El Sembrador Escolar", Libro de Lecto-Escritura "Victoria" y Colección Caligrafía "El Sembrador Escolar" son marcas registradas, producidas en El Salvador por Imprenta Wibot, S.A.



37ª Av. Norte, Prolongación Calle Arce Nº 206, Cal. Flor Blanca, San Salvador, El Salvador, C.A. Tels.: 2260 7524, 2260 7525, Telefax (503) 2260 6867
Email: edisal@navegante.com.sv
edisalventas@turbonett.com



Noviembre 2006



Radiografía de pelvis en una vista antero posterior en la cual se observa:

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.

2.6 TRATAMIENTO

Ortesis de descarga tipo Tachdjian, para miembro inferior izquierdo.

2.6.1 Objetivos del tratamiento

- Evitar la progresión de la deformación de la cabeza del fémur y base del acetábulo por medio de la descarga de peso.
- Buscar la mejor adaptación ortésica posible según las características propias del usuario.
- Dar independencia al usuario, para su desenvolvimiento en actividades de la vida diaria.

2.7 PRESCRIPCION

Ortesis en polipropileno de descarga para el miembro inferior izquierdo, tipo Tachdjian con apoyo isquiático, muslo en abducción de 20°, rotación interna de 10°, flexión de rodilla de 5° y flexión plantar de tobillo de 5°, con articulación de rodilla bloqueable a 175°, con cierres en velcro, y compensación de 5cm al tacón del zapato derecho.

3 CAPITULO III. MARCO TEORICO

LEGG CALVE PERTHES

3.1 INTRODUCCION

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 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.

1. Esta enfermedad fue inicialmente descrita en 1909 por Waldeström, considerando su naturaleza física.
2. 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. También esto se atribuye a procesos de sinovitis de la cadera. Hasta la fecha no existe una explicación etiológica verdadera sobre esta patología.

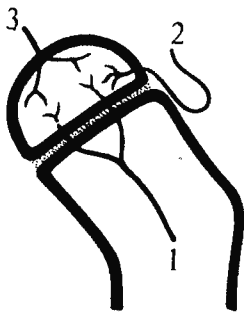
3.2 INCIDENCIA

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, 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 metafisarios, 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 metafisario 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 ANATOMIA PATOLOGICA

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:

- Fase inicial o de sinovitis
- Fase de fragmentación
- Fase de reosificación o regeneración
- Fase final o de deformidad residual

3.4.1 Fases del proceso patológico.

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)

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 FRAGMENTACION (REVASCULARIZACION).

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.

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 REOSIFICACION O REGENERACION (CURACION OSEA).

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 más joven 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.

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 CLINICAS

Se presenta como un cuadro clínico bastante ligero, su inicio es difícil de determinar, los síntomas habituales son dolor y claudicación del miembro afectado. La claudicación 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 trendelemburg 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 así mismo 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.

3.6 METODO DIAGNOSTICO

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 gammagrafía 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 RADIOLOGICO

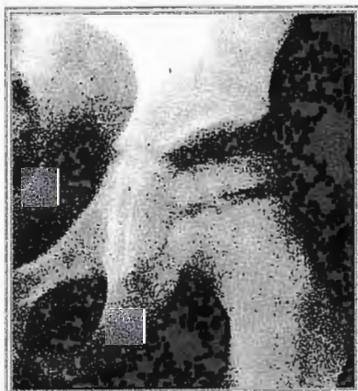
Habiendo llegado a la última fase de la evolución natural de la enfermedad, debe conocerse el resultado final para establecer un pronóstico y un tratamiento adecuado, basándose en las apreciaciones clínicas y radiográficas.

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.

3.7.1 Grupos Catterall

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 (antero posterior), el secuestro se manifiesta como una masa densa ovalada, con fragmentos viables en ambos lados: interno y externo. En la radiografía de perfil (posición de rana), 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.

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



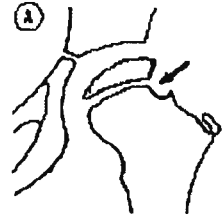
pequeños con estructura normal en los lados internos y externos; con frecuencia el fragmento externo es pequeño y osteoporótico. En la radiografía de perfil se ve que toda la cabeza se halla afectada, excepto una parte muy pequeña de la región posterior. En su curso el secuestro se va absorbiendo gradualmente, 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.

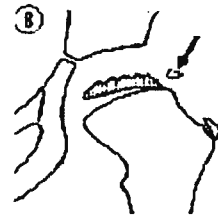


Signos de cabeza en riesgo: La cabeza de alto riesgo, es poder descubrir por adelantado los casos en que se puede ver un desmoronamiento importante de la cabeza, y como consecuencia, un mal resultado. Catterall señala cuatro signos radiológicos y otros autores añaden uno más.

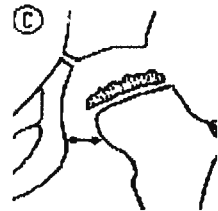
A. Signo de COURTNEY-GAGE: Se trata de un pequeño segmento osteoporótico que forma una zona translúcida en la parte externa de la epífisis y metáfisis adyacente. Se observa en la radiografía antero-posterior una imagen de un pequeño secuestro, rodeado por una V de epífisis viable.



B. 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.



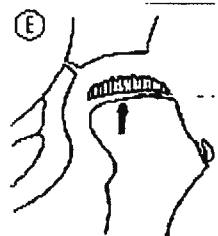
C. Sub-luxación externa: El pronóstico es peor cuando hay este signo. La sub-luxación se puede comprobar por el aumento del espacio articular ínfero interno.



D. Reacción metafisaria: Son imágenes seudo 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 seudo quísticas, áreas translúcidas pequeñas o grandes, solitarias o múltiples.

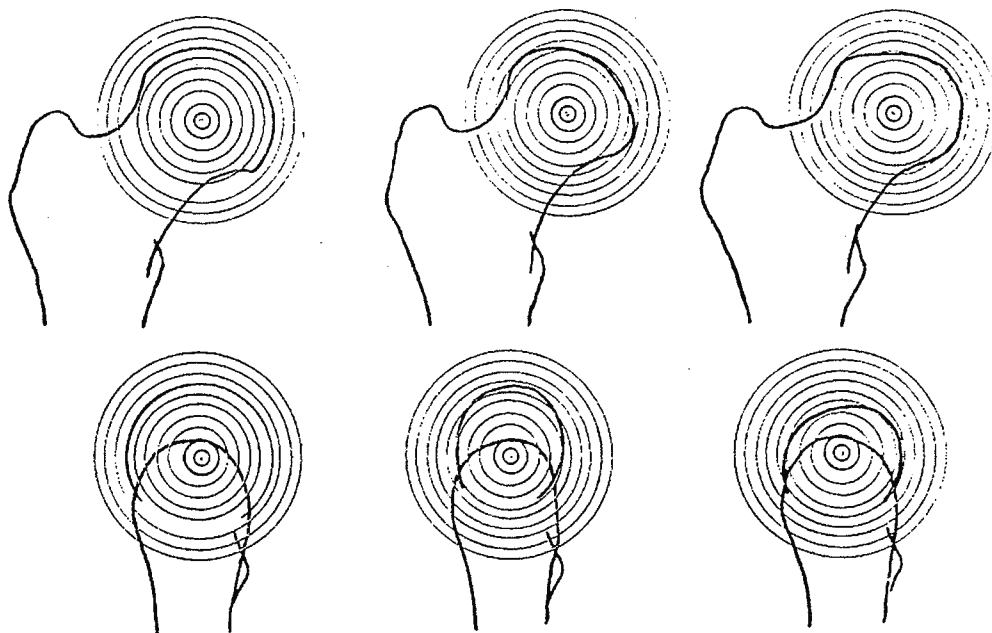


E. Inclinación de la línea epifisaria: Dentro de los grupos 3 y 4 (según Catterall), hay algunos casos en los cuales el cartílago de crecimiento es horizontal o está inclinado. Cuando la línea es horizontal, la epífisis está expuesta a una fuerza mecánica mayor, que tiende a desplazarse hacia afuera.



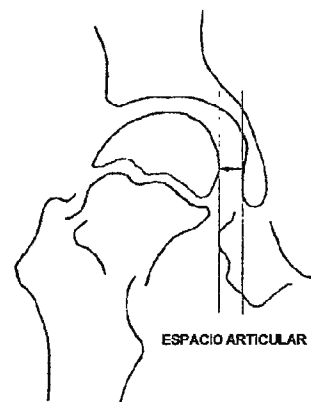
3.7.2 Círculos de Monse (1964)

Originalmente descritos por Goff (1959), son círculos concéntricos con incrementos de 2mm. 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 2mm. Es decir, en dos círculos, se trata de una cabeza elíptica y si la diferencia es mayor de 2mm. Se trata de una cabeza ovoide o plana.



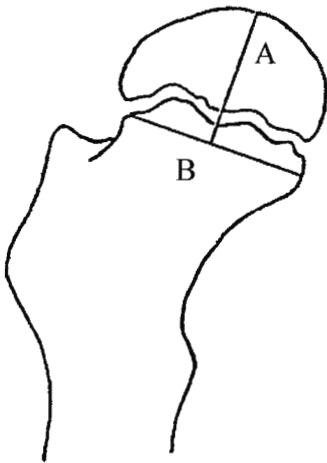
3.7.3 Espacio articular

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 11mm., cuando un lado mide 2mm. 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.

Método de Herman y Herndon.



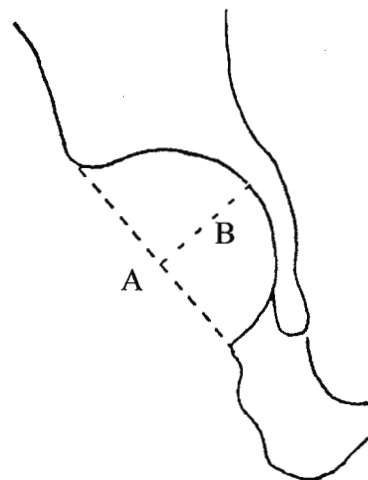
COCIENTE EPFISIARIO

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 del acetábulo.

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 34mm. pero puede disminuir hasta 27mm. El cociente acetabular disminuye con el aplanamiento del cótilo.

COCIENTE DEL ACETABULO



3.8 PRONOSTICO

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.
4. Ortesis de descarga tipo Tachdjian en abducción-rotación interna con apoyo como tratamiento deambulatorio, o algún otro tipo de ortesis de descarga.
5. Tratamiento quirúrgico.

El objetivo principal del tratamiento deambulatorio 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.

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 AFECCION:** 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 EVOLUCION 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 tensión 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 en el soporte y se trasmite por la barra interna hasta la unidad de extensión de marcha de talón, sin afectar la cadera, rodilla y tobillo.

El talón de marcha, 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.

4 CAPITULO IV. *DISPOSITIVO ORTESICO RODILLA, TOBILLO, PIE*

4.1 GENERALIDADES

4.1.1 Definición y nomenclatura

Una ortesis es cualquier dispositivo aplicado externamente sobre el cuerpo humano, que se utiliza para modificar las características estructurales o funcionales del sistema neuromusculoesquelético. Que se utilizará con la intención de mantener, mejorar o restaurar la función perdida o debilitada. Además se encuentra en contacto permanente con el cuerpo humano y se utiliza para el tratamiento de alguna deficiencia física o discapacidad.

La palabra “Ortesis” tiene su origen en el griego “Ortho” que significa recto, enderezado o correcto. El término ortesis se utilizó a partir de la segunda guerra mundial y se utilizó por primera vez en el principio de la década de 1950. Adoptándose en 1960 por la organización profesional de ortesistas americanos.

Para la facilitación de la comunicación y estandarización de acrónimos, la cual es aceptada internacionalmente. La primera letra (en inglés) de cada articulación sobre la cual actúa la ortesis, añadiendo una “O” (de Ortesis) al final de cada palabra. Estas siempre en mayúscula. Esta terminología no detalla las especificaciones, ni la finalidad de la ortesis, pero permite una fácil identificación de su localización y de un papel general.

Las ortesis más comunes de miembro inferior son:

FO	Foot Orthosis (Ortesis de pie)
KO	Knee Orthosis (Ortesis de Rodilla)
HO	Hip Orthosis (Ortesis de Cadera)
AFO	Ankle Foot Orthosis (Ortesis de Tobillo y Pie)
DAFO	Dinamic Ankle Foot Orthosis (Ortesis Dinámica de Tobillo y Pie)
KAFO	Knee Ankle Foot Orthosis (Ortesis de Rodilla, Tobillo, Pie)
HKAFO	Hip Knee Ankle Foot Orthosis (Ortesis de cadera rodilla tobillo pie).

4.2 FUNCIONES DE LA ORTESIS Y MECANISMO DE ACCION

Entre los aparatos ortopédicos se distinguen las funciones primordiales de mantener, mejorar o restaurar las funciones de las partes móviles de todo el cuerpo humano. Las ortesis tienen funciones principales o primarias y funcionales secundaria o indirectas.

Funciones primarias: son la que se dirigen a conseguir aquellos objetivos terapéuticos más importantes.

Funciones secundarias: se obtendrían como consecuencia de las funciones primarias y se dirigen a lograr objetivos terapéuticos de segundo orden, o por que ayudan a mejorar la consecución de las funciones principales.

Las funciones principales son:

- Descarga.
- Fijación.
- Estabilización-protección.
- Funcionales dinámicas.
- Posturales.
- Corrección.
- Mixtas.

4.3 DESCRIPCION DE LA ORTESIS DE DESARGA TIPO TACHDJIAN

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

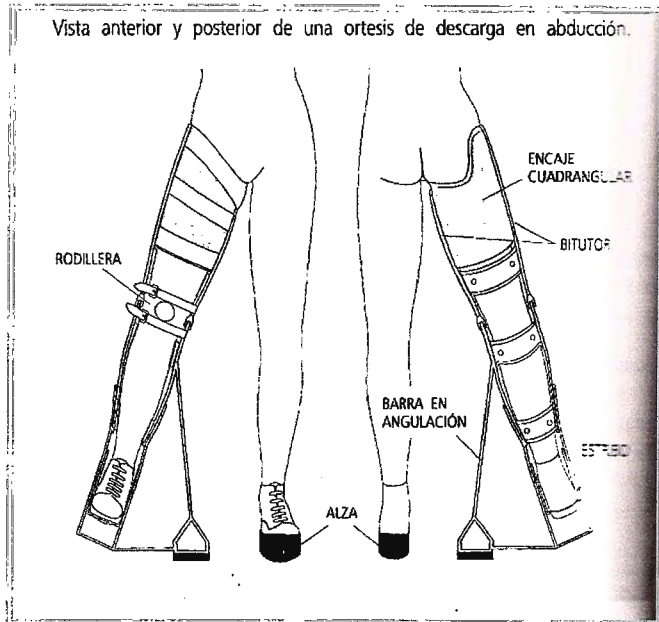
A nivel del anillo de la ortesis se conserva la horizontalidad del banquillo isquiático.

Por su borde superior, el anillo 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 isquión, siguiendo también una línea horizontal y paralela al piso.

El borde posterior sirve de base de sustentación al isquión, que descansa sobre él. Para cumplir esta función su grosor aproximado es de 1.5 a 2cm. 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 del anillo termina en forma circular sobre el tercio inferior del muslo. Existe barra con articulación bloqueable, con el fin de que puedan flexionar, al sentarse.

Por último, hay una barra en ángulo que se origina a unos 3cm. por debajo de la rodilla, formando un ángulo de 20 a 30 grados con la barra vertical medial de duraluminio. 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.



Nota importante: La ortesis mantiene uno de los miembros en abducción y tiene un estribo de descarga, por lo cual se tiene que compensar la altura del miembro contrario, esto se realizara poniendo un aumento en la suela del zapato del miembro contralateral (generalmente se recomiendan 5cm). A este zapato se le puede dar una forma de balancín en la parte anterior para facilitar la marcha.

Es muy importante que en posición de bipedestación se obtenga una horizontalidad de la pelvis.

4.3.1 Principales componentes de la ortesis

Anillo cuadrilateral que se sitúa alrededor de la zona proximal del muslo, y en una posición de abducción de 15° a 45° según se requiera para el usuario.

Y en la zona distal lleva un segmento de pierna, unido a la parte del anillo por medio de una barra articulada, donde mas abajo se une por medio de una barra un estribo de descarga.

El anillo cuadrilateral se va a delimitar de la siguiente manera:

- El anillo en su parte medial se sitúa 1cm por debajo del pliegue inguinal.
- La parte lateral va alcanzar el punto más alto a nivel del trocánter mayor, y por debajo de la espina iliaca antero superior (EIAS).
- El borde inferior del encaje termina en forma circular sobre el tercio medio del muslo.

La abrazadera distal se va a delimitar de la siguiente manera:

- En el segmento de pierna se adapta una ortesis tipo AFO, en la cual van ha estar remachada una barra de duraluminio (medial).
- En la parte medial del AFO va sujeto un estribo en forma de triángulo que ayudará a descargar el peso y mantener la extremidad en abducción.
- En niños mayores de seis años, se recomienda colocar articulaciones con desbloqueo para que pueda flexionar libremente al sentarse.

4.3.2 Mecanismo de acción de la ortesis de descarga tipo Tachdjian

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 trasmite 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-segmento de muslo proximal) hasta el suelo. Se trata de un efecto “by-pass” de la carga, la cual se trasmite al suelo a través de la barra medial de duraluminio, 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. Además, se posiciona el miembro afecto también en flexión de rodilla ligera aproximadamente cinco a diez grados, y esto con el fin de eliminar tensión de los músculos isquiotibiales.

Y también se puede dar una flexión plantar de tobillo de cinco a diez grados, esto con el objetivo de eliminar el apoyo del talón para evitar aún mas la descarga de peso sobre el miembro afectado.

4. 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 tensiones del peso corporal y las fuerzas de las contracciones de los músculos abductores.

Todo ello, 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.

Objetivos de la ortesis de descarga tipo Tachdjian:

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

Beneficios:

- Reducción de las cargas sobre la articulación para evitar su deterioro por aplastamiento.
- Colocación de la pierna en una posición de abducción, rotación interna para que la cabeza femoral quede mejor recubierta por el acetábulo, ligera flexión de rodilla con el fin de relajar los músculos de la rodilla, ligera flexión plantar, teniendo presente que los dedos no toquen el piso para facilitar su desplazamiento.

4.4 INDICACION DE LA ORTESIS DE DESCARGA TIPO TACHIDJIAN

Este dispositivo ortésico es utilizado para el tratamiento de:

- Osteocondrosis idiopática de la cabeza femoral. Enfermedad de Legg Calvé Perthes.

4.5 CARACTERISTICAS IMPORTANTES QUE CONSIDERAR EN LAS ORTESIS

Peso

En general, mientras menor sea el peso de una ortesis mejor aceptación tendrá por parte del usuario, ya que el gasto de energía durante la marcha es proporcional al peso de la ortesis; además, los problemas de suspensión se reducen cuando el peso de la ortesis es bajo.

Más aún que este tipo de apoyo es orientado al uso de infantes, es primordial la selección de materiales de bajo peso, pero de resistencia elevada.

Estética

La apariencia de una ortesis es de vital importancia para la mayoría de los usuarios y por lo tanto deben hacerse todos los esfuerzos posibles por hacer que la ortesis sea lo mas agradable posible al usuario, en este caso por ser un menor, en el mercado se tienen variedad de elementos con los que podemos dar una mejor apariencia a la ortesis, como el uso de papel transfer. Aquí deben considerarse además los límites de los cortes y el buen acabado de ellos.

Diseño y Adaptación

El diseño y adaptación de una ortesis para la extremidad inferior no sólo debe orientarse por el estado de la deformidad. Una deformación estructural o funcional del miembro inferior, debe verse más bien como una parte de un todo (integralmente) por la interacción que se dará entre usuario y ortesis.

Deben tenerse en cuenta y como metas, las relaciones estáticas, dinámicas normales y sanas de las articulaciones de la cadera, rodilla, tibio-astragalinas y subastragalina.

El diseño y la adaptación ejercen influencia una sobre la otra, más sin embargo se conceptualizaran por separado. El diseño se ocupa tanto de las piezas, unas respecto a otras, así como también de la posición de estas respecto a un sistema de referencia tridimensional.

La adaptación por el contrario, se refiere al ajuste de las ortesis y sus componentes y a las características anatómicas del individuo.

Los objetivos de un buen diseño y adaptación son:

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

Para alcanzar estos objetivos, es necesario tomar como referencia las articulaciones anatómicas.

5 CAPITULO V. PROCESO DE ELABORACION ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE

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

Materiales:	Herramientas:
<ul style="list-style-type: none"> - Venda de yeso de 6 pulgadas - Media de nylon - Lápiz indeleble - Vaselina - Agua - Yeso calcinado - Polipropileno de 5 mm. - Pegamento - Remaches de cobre - Remaches rápidos - Silicón en aerosol - Papel transfer - Vinil - Foami - Cinta aislante - Hebillas - Cedazos - Lija fina # 320 - Velcro de 1", macho y hembra - Webbing de 1" - Barra articulada de duraluminio c/ candado - Barra duraluminio p/ estribo - Tornillos de 1 1/2" con mariposa - Suela para zapato antiderrapante 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoja de medidas - Recipiente para agua - Cinta métrica metálica - Cinta métrica de sastre - Cuchilla para cartón - Calibrador de exteriores - Pie de rey - Tijeras para yeso - Protector de polipropileno - Escofina para yeso de media caña - Escofina para yeso redonda - Escarbador - Grifas - Martillo de bola - Brocas - Avellanador - Barra remachadora - Segueta - Sacabocado tipo estrella - Asentadores para remache - Pinzas de electricista - Goniómetro
Equipo de seguridad:	Maquinaria:
<ul style="list-style-type: none"> - Bata de trabajo. - Guantes. - Protectores de ojos. - Protectores de oídos. - Mascarilla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Horno de plancha - Bomba al vacío - Sierra oscilante eléctrica - Lijadora de banda - Fresadora - Caladora - Taladro de columna - Maquina de coser

5.2 DESCRIPCION DE LA SECUENCIA DE ELABORACION DE LA ORTESIS

1. Recepción del usuario y elaboración de la historia clínica
2. Evaluación física
3. Toma de medidas
4. Toma del molde negativo
5. Elaboración del molde positivo
6. Modificado del molde positivo
7. Proceso de termoconformado
8. Adaptación de la barra
9. Montaje del aparato
10. Alineación de banco
11. Fabricación de suspensión
12. Prueba del aparato
13. Modificaciones
14. Alineación estática
15. Alineación dinámica
16. Acabado
17. Entrega
18. Mantenimiento y recomendaciones

5.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

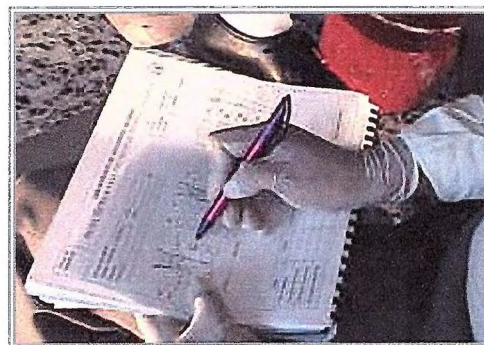
Día:	Actividad:
16/10/06	Recepción del usuario Elaboración de la historia clínica Evaluación física
17/10/06	Toma de medidas Toma del molde negativo Elaboración del molde positivo Modificado del molde positivo

18/10/06	Proceso de termoconformado Adaptación de la barra Montaje del aparato Alineación de banco
19/10/06	Fabricación de suspensión Prueba del aparato Modificaciones Alineación estática Alineación dinámica
20/10/06	Acabado Entrega Mantenimiento y recomendaciones

5.3.1 Elaboración de la historia clínica

En esta parte es donde recolectamos todos los datos necesarios sobre el usuario. También obtendremos datos sobre su estado físico actual en la evaluación física, con lo cual podremos determinar un diagnóstico y dar el tratamiento adecuado.

- Datos personales
- Presente enfermedad
- Antecedentes personales
- Antecedentes familiares
- Antecedentes socioeconómicos
- Evaluación física
- Diagnóstico
- Plan o tratamiento
- Prescripción



5.3.2 Evaluación física

En esta parte es muy importante la inspección del usuario en donde tendremos en cuenta, que es la oportunidad de identificar alguna deficiencia que podría limitar o importunar el tratamiento, como lo podrían ser contracturas, dolor, etc. Por lo cual realizaremos una evaluación por medio de la cual obtengamos la mayor información posible del estado actual de salud del usuario (como se detalla en 2.3).

5.3.3 Toma de medidas

Es importante explicarle al usuario lo que se va a realizar paso por paso.

Se procede con la toma de medidas, con ayuda de una cinta métrica de sastre o una cinta metálica, según se necesite, se tomarán cada una de las medidas citadas a continuación e iremos anotando cada una en una hoja de medidas para ortesis de miembro inferior:

- Circunferencia proximal y distal de muslo y pierna
- Altura de la articulación de rodilla al piso
- Altura de isquion al piso
- Cabezas metatarsianas, M-L maleolar y rodilla
- Altura del piso al ápex del maléolo medial y externo.
- Medidas de longitud del pie.
- Medida de discrepancia.



5.3.4 Toma del molde negativo

Con el usuario en bipedestación, colocaremos al usuario una media de nylon en el miembro sobre el cual tomaremos el molde, y utilizando un lápiz indeleble para marcar prominencias óseas o puntos de referencia. 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 longitudinalmente a lo largo de la pierna del usuario, 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, para ello, se cortan 6 capas de venda de yeso, y se doblan hasta formar una sola capa mas gruesa, y con ella la sumergimos en agua hasta que la venda de yeso este suficientemente hidratada, exprimimos el exceso de agua y colocamos estas vendas de yeso alrededor del muslo del usuario, lo mas proximal y craneal posible a la ingle, traslapando la venda lateralmente. Después en este punto nos debemos de asegurar de dar la forma cuadrilateral al anillo con nuestras manos, en donde una de nuestras manos deberá ir en posición recta siguiendo la línea de progresión a nivel del pubis y con la otra haremos un ángulo de 90° posteriormente, y con esta misma, nos aseguraremos que el isquion cargué sobre esta mano, con el fin de formar la zona del banquillo isquiático.

Una vez fraguado el yeso, retiramos el anillo y verificamos su conformación, podemos hacer una modificación en caso de ser necesario, y después nuevamente se coloca el anillo al usuario. Luego se procede a vendar el resto del miembro, al igual sumergiendo la venda de yeso en agua hasta que este hidratada y vendando circularmente, desde proximal a distal, formando 3 capas de venda para dar la rigidez necesaria al molde.

En este punto se realizan las correcciones necesarias, se coloca el miembro inferior en 20 a 30° en abducción de cadera (25° para este caso), ligera flexión de rodilla aproximadamente de 5°, rotación interna de 10° y el pie en flexión plantar de aproximadamente 5°.

Al fraguar el yeso se marca líneas de referencia para el corte, 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.

Es de suma importancia tomar impresión exacta del miembro afectado pues esto nos facilitara el trabajo sobre el molde positivo y además una buena adaptación de la ortesis.

5.3.5 Elaboración del molde positivo

Se humedece el interior del molde negativo con una solución jabonosa que servirá como aislante entre los moldes positivo y negativo.

Se procede a colocar un tubo al molde, se sella con venda de yeso y llena el molde negativo con una mezcla de yeso calcinado.

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

Se remarcan las líneas de referencia de los puntos óseos antes marcados y se verifican las medidas.

Se verifica la alineación:

1. Vista anterior: Se deben de observar 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.

5.3.6 Modificado del molde positivo

Se verifican las medidas respecto a las tomadas inicialmente, para que luego se realicen los aumentos necesarios, en las zonas donde se necesite liberar alguna prominencia ósea, y eliminar el exceso de yeso para llegar a la medida necesaria.

Después se procede a pulir el molde.

Se marca la articulación mecánica de la rodilla que se ubica 1.5cm. (en este caso por ser un infante) por arriba de la articulación anatómica y en el tercio posterior de la rodilla, 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, esta caja servirá con el fin de liberar los tendones de los músculos isquiotibiales.

Es necesario también elaborar un triángulo de yeso para el segmento de estribo, este deberá llevar el ángulo del estribo de descarga, el cual es de 30° , y ser perpendicular al suelo en la cara medial.

5.3.7 Proceso de termoconformado

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

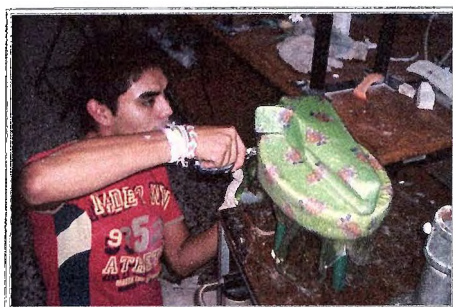
Se toman las medidas circunferenciales del molde positivo, correspondientes al nivel del tobillo, de la rodilla, a nivel superior del muslo y el largo de la punta del pie hasta 10cm. por encima del final del molde a fin de poder sujetar el plástico al soporte de la succión. A cada medida se le aumenta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

Se introduce la lámina de polipropileno de 5mm. al horno (precalentado aproximadamente a 180° - 200°) sobre un pliego de teflón.

Se prepara el molde positivo esparciendo talco para evitar que la media de nylon se adhiera. Cuando el polipropileno alcance el punto de transición vítrea ya esta listo para ser retirado del horno, en este momento es cuando se aplica al papel transfer suficiente silicón en spray y es colocado encima del polipropileno, dándole masaje para que se impregne el diseño en el plástico, y después se retira el polipropileno del horno y luego se procede a termoconformarlo tratando de envolver el molde positivo con el polipropileno hasta juntarlo por la parte anterior del molde 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 estado sólida y esta frío se procede a retirarlo del sistema de succión.



Al igual que en el proceso anterior se ubica el triángulo de yeso antes mencionado, en la succión vertical, de modo que permita el flujo de aire por debajo de este. Se sigue el mismo proceso con el plástico antes descrito y se termo conforma el triangulo, y se retira al enfriarse.



5.3.8 Adaptación de la barra

Primero se marca la línea interarticular y subir 1.5cm hacia craneal. Ese será la altura del eje mecánico. La ubicación antero posterior será orientada en 60% anterior y 40% posterior.

Se procede a colocar la barra de aluminio, cuidando que su centro de giro coincida con la articulación mecánica que se ha marcado previamente en el molde. La adaptación de la barra se realizara con la ayuda de grifas.

Se debe tomar en cuenta que debemos dejar un espacio entre la barra y la rodilla, para que la barra no este en contacto con la piel del usuario, por lo cual daremos un dobles a nivel de la rodilla con el fin de dar espacio. Teniendo en cuenta el paralelismo de la articulación mecánica con la línea de progresión.

Se perfora la barra para su montaje, después se retira para el corte de la barra al tamaño necesario, se le hace biselado y se redondean los bordes. También se da acabado a la barra, ya sea pulido o cromado.

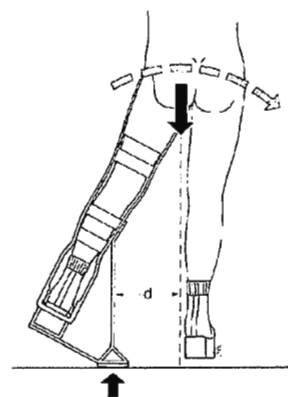
5.3.9 Montaje del aparato

Luego se marcan las líneas de corte en el aparato y se procede a recortar el termoplástico. Después de hacer los cortes se procede a pulir los bordes del polipropileno en la fresadora, después se perforan con una broca de 3.5mm y se fijan las barras con tornillos de prueba. Se monta el estribo que corresponde a la base del pie y sujetan el estribo de descarga con el aparato y se cubren los tornillos y zonas que pudiesen molestar a la prueba.

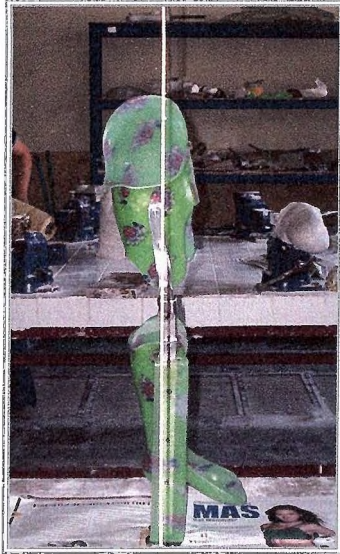
El triangulo de polipropileno una vez cortado y pulido se ubica medialmente fijado a la barra del segmento de pierna.

5.3.10 Alineación de banco

En la férula de descarga tipo Tachdjian, la alineación se proyecta a una línea que debe bajar desde el banquillo isquiático, lugar donde se dará la descarga de peso, esta debe estar perpendicular a la línea horizontal del piso, y ser paralela respecto al estribo de descarga unido al segmento de pierna. Y es de primordial importancia la horizontalidad de la pelvis.



En la alineación se observa la horizontalidad del banquillo isquiático, y los grados de abducción, rotación interna, flexión de rodilla y flexión plantar.



5.3.11 Fabricación de la suspensión

Para la suspensión se fabricaron 3 correas de Webbing de Nylon y Velcro, los cuales se cosen y recortan a la medida necesaria, al igual se hace para las hebillas, y se fijan al aparato por medio de remaches rápidos.

5.3.12 Prueba del aparato

En la prueba se inspecciona:

- Que la descarga de peso se haga a través del isquión al aparato.
- La adaptación de los contornos de la ortesis a la forma anatómica del usuario.
- El largo del aparato a nivel del pie.
- Altura del isquión respecto a la medida de referencia.
- El espacio que queda entre los maleolos y el aparato.
- Los puntos o zonas de presión.
- La altura de la articulación mecánica de la rodilla.

- En ningún punto debe existir contacto directo de la piel del paciente con el metal.
- Se debe comprobar que la adaptación, funcionalidad y confortabilidad del paciente es la adecuada en bipedestación, en sedestación y marcha.
- Después de 15 o 20 minutos, se retira la ortesis y se examina la piel del usuario para detectar las posibles zonas de presión.

5.3.13 Prueba estática

Se coloca una media de nylon sobre la pierna del usuario, esto facilitara la colocación del aparato y le protegerá la piel.

Se indica al usuario como 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 congruencia del eje articular mecánico (eje de la barra) respecto al anatómico.

Se verifica la horizontalidad del banquillo isquiático y la descarga de peso por medio de este.



5.3.14 Prueba dinámica

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 reeducación en la marcha dándole indicaciones de cómo debe caminar, la forma de dar el paso, y la forma de controlar el aparato en la marcha. Se evalúa la marcha del usuario en las diferentes vistas (anterior, posterior y sagital).

Se retira el aparato y se verifica la piel del usuario, se observa si existen zonas de presión o molestias en alguna parte.

5.3.15 Modificaciones

Después de haber verificado los aspectos anteriores; se procede a hacer más modificaciones necesarias, liberando las zonas o puntos de presión calentando el termoplástico según sea necesario. Y la terminación final de la ortesis, que comprende:

El acabado y fijar definitivamente la barra articulada, y las barras del estribo, para tal efecto se usan remaches de cobre de 3/16.

5.3.16 Acabado

Se hacen las rectificaciones finales, como el acabado de todos los bordes de la ortesis, el pulido y cromado de la barra, también es muy importante la limpieza de la ortesis así como de las cinchas de sujeción, y estribo.

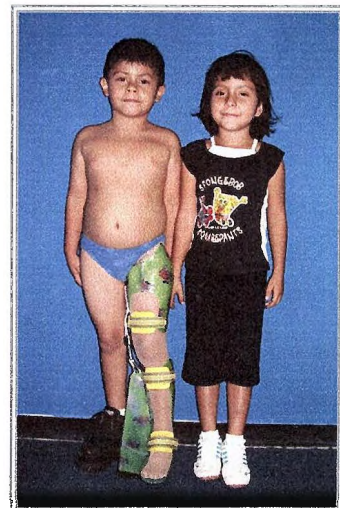
5.3.17 Entrega

Se instruye al usuario así como a los padres en el uso y manejo del aparato, en este caso por ser un niño se le explica el funcionamiento, la forma en que puede bloquear y desbloquear el candado para sentarse.

A la madre y al niño se les explica sobre el cuidado higiénico del aparato, también sobre las posibles alteraciones que este podría provocar en su piel.

Advertir que no debe acercarse la ortesis a una fuente de calor, por peligro de deformidad de los componentes termoplásticos. Indicar el tipo y características del calzado que debe usarse con la Ortesis.

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.



5.3.18 Marcha con aparato

Vista anterior y posterior:

Se observa una ligera elevación de la pelvis para dar el paso con la ortesis, y un poco de dificultad para dar el paso al momento de apoyo de talón, esto debido a la falta de control de la ortesis, y a la falta de práctica del usuario con la ortesis.



Vista lateral:

Se observa una elevación amentada de la pierna para dar el paso con la ortesis. Los pasos con el aparato son más cortos en comparación con el miembro contralateral. Esto atribuido a la falta de control del aparato y a la diferencia de peso respecto al otro miembro.

5.4 MANTENIMIENTO Y RECOMENDACIONES DE USO

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, dermatitis de contacto, laceraciones, prurito, erosiones cutáneas, etc.) en la zona de contacto.
2. Aumento del consumo energético durante la marcha.

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.

6 CAPITULO VI. *CALCULO DE COSTOS ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE*

6.1 COSTOS DE ELABORACION DE LA ORTESIS

6.1.1 Costos de materia prima

Descripción materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en dólares
Vendas de Yeso de 6"	Unidad	\$2.50	4 unidades	\$ 10.00
Yeso calcinado	Bolsa 50 lbs	\$ 6.50	25 libras	\$3.25
Polipropileno de 5 mm.	Lámina	\$ 70.00	½ lámina	\$35.00
Barras de aluminio c/candado	Par	\$80.00	1 barra	\$40.00
Webbing de 1"	Yarda	\$ 0.50	1 yarda	\$ 0.50
Papel transfer	Pliego	\$6.60	½ pliego	\$3.30
Remache rápido	Ciento	\$0.50	10 piezas	\$0.05
Velcro de 1"	Yarda	\$ 0.50	1 yarda	\$ 0.50
Hebillas de 1"	Ciento	\$1.00	3 piezas	\$0.03
			Total	92.63

6.1.2 Costos de elaboración.

Material de elaboración	Unidad de medida	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Media de nylon	Par	\$0.50	1 par	\$0.50
Lija #180	Pliego	\$0.60	½ pliego	\$0.30
Lija #320	Pliego	\$0.60	½ pliego	\$0.30
Thiner	Galón	\$1.80	1/4 galón	\$0.45
Pegamento	Bote 1/4 galón	\$2.00	½ bote	\$1.00
Tirro de 2"	Rollo	\$2.00	½ rollo	\$1.00
Tirro de 1"	Rollo	\$1.00	½ rollo	\$0.50
Silicón en spray	Unidad	\$10.00	1 unidad	\$10.00
Tornillos de 4mm	Docena	\$0.50	12 piezas	\$0.50
			Total	\$14,55

6.1.3 Costos de mano de obra.

Salario mensual del técnico	\$ 500.00
Horas efectivas hombre al mes	8 horas diarias x 4 semanas = 160 hrs.
Costo por hora efectiva de elaboración	Costo de mano de obra por hora = \$ 3.125
Hora efectiva de elaboración	Horas de trabajo para la ortesis 20 hrs.
Costo de mano de obra	\$ 3.125 x 20 hrs. = \$ 62.50

6.2 Costo total.

Costos directos	
Costos de materiales	\$ 92.63
Costos de elaboración	\$ 14.55
Mano de obra	\$ 62.50
Subtotal	\$ 169.35

Costos indirectos
Al subtotal se le agregara un 10% asignado de los costos indirectos. 10 % de \$ 169.35 = \$ 16.935

Costo total..... \$ 186.285

7 CAPITULO VII. ELABORACION DE DIPOSITIVO ORTOPEDICO PARA LA MARCHA PROTESIS TRANSFEMORAL MODULAR OVOLONGITUDINAL.

7.1 HISTORIA CLINICA

7.1.1 Datos personales

Nombre: Ana Maria Ayala Domínguez.

Fecha de nacimiento: 2 de Abril de 1985.

Genero: Femenino.

Edad Actual: 21 años.

Origen: Salvadoreña.

Estado civil: Soltera.

Escolaridad: Estudiante Universitaria.

Dirección: Carretera Litoral km. 57, col. Las margaritas, Zacatecoluca, La Paz.

Teléfono: 23 34 71 00 / 77 97 03 94.

Persona Responsable: Francisca Ayala Martínez (madre).

Ocupación: Estudiante.

Diagnostico: Amputación Transfemoral tercio medio miembro inferior izquierdo.

7.1.2 Presente de la enfermedad

A los 13 años de edad, la usuario refiere dolor en rodilla del miembro inferior izquierdo de origen desconocido, por lo cual la hermana estudiante de radiología, le toma rayos X, en donde se identifica un tumor (osteosarcoma) a nivel distal del fémur. Recibe quimioterapia durante 3 meses. Posteriormente es trasladada al Instituto Nacional de Pediatría en México, donde se le efectúa una cirugía y se le coloca una endoprotesis, posterior a ello, regresa al país y continúa recibiendo quimioterapia durante 6 meses.

A los 15 años, presenta infecciones recurrentes en la rodilla, a causa de estafilococo áureo tratadas con medicamento, durante 2 años.

A los 17 años es sometida a 2 cirugías de colgajo reconstructivas. Sin éxito, se realiza la amputación del miembro inferior izquierdo tercio medio, la cual se efectúa el día 12 de octubre del 2005.

No ha recibido fisioterapia, hasta la fecha.

Usa su primera prótesis hace 8 meses, la cual se le cambiará debido a la falta de adaptación por reducción de volumen del muñón.

Niega dolor en el muñón en la evaluación.

7.1.3 Antecedentes personales

- Crecimiento y desarrollo normales.
- A los 13 años presenta gonalgia a nivel de la rodilla izquierda.
- En examen radiológico donde se sospecha de tumor a nivel distal del fémur.
- Consulta al médico traumatólogo en el Hospital “Santa Teresa” en Zacatecoluca.
- Se practican exámenes de Rx, biopsia muscular y resonancia magnética. Con los cuales se confirma el diagnóstico de Osteosarcoma a nivel distal de fémur.
- Es tratada con 11 sesiones de quimioterapia en el Hospital Benjamín Bloom.
- Es optada para un programa para salvar el miembro del Instituto Nacional de Pediatría, por lo cual se traslada a dicha institución en la ciudad de México, donde se le aplica por métodos quirúrgicos una endoprótesis articulada telescópica no convencional de rodilla para el miembro inferior izquierdo. Al regreso a El Salvador, es tratada durante 5 sesiones más de quimioterapia en el Hospital Benjamín Bloom.
- A los 14 años se presenta periódicamente por infecciones recurrentes en la rodilla protésica siendo tratada con antibióticos.
- Se diagnostica colonización en la endoprótesis por estafilococo áureo, y osteosarcoma de fémur izquierdo resecado. Se trata las infecciones con medicamentos.
- Usuario a los 15 años, sigue presentando infecciones recurrentes y fístula en rodilla izquierda, tratada con antibióticos y siendo internada periódicamente.
- Se le practican dos cirugías de colgajo fasciocutáneo, con el fin de salvar el tejido.
- A los 20 años, se le prescribe amputación transfemoral tercio medio de miembro inferior izquierdo, siendo efectuada la cirugía en el Hospital Rosales.
- No ha recibido fisioterapia.
- Usa prótesis desde marzo del 2006.

7.1.4 Antecedentes familiares

No contributorios.

7.1.5 Antecedentes socioeconómicos

Usuario femenino estudiante universitaria que vive en un núcleo familiar compuesto por madre, padre, hijas, en el cual el sustento económico lo provee el padre.

Casa ubicada en un terreno urbano, con gradas en la entrada de a casa.

7.2 EVALUACIÓN FÍSICA

Se realiza con el usuario de pie:

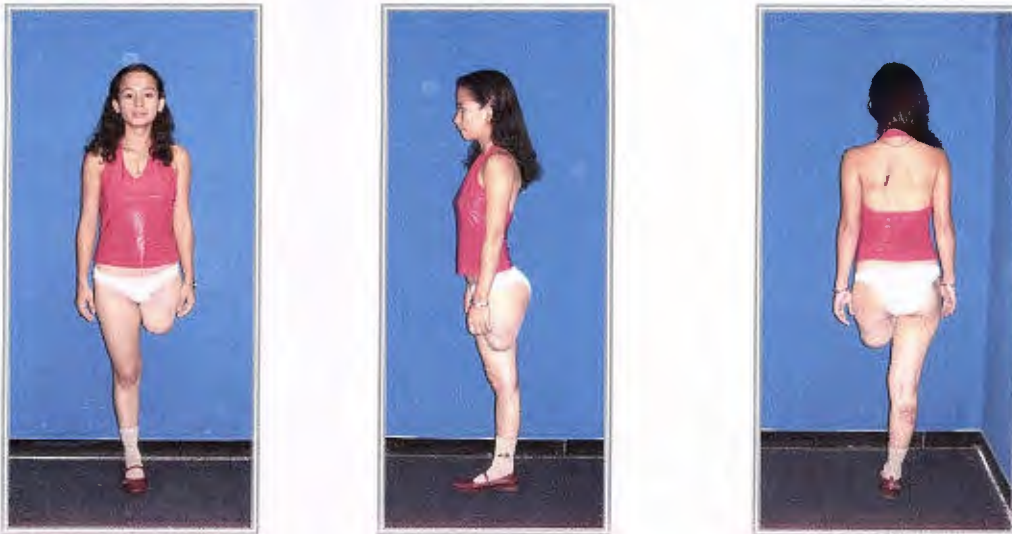
- Aspecto general
- Observación de la postura sin prótesis
- Observación de la postura con prótesis anterior.
- Equilibrio
- Otras observaciones (cutáneas)
- Inspección del muñón
- Valoración de amplitudes articulares
- Fuerza muscular
- Marcha con prótesis anterior.

7.2.1 Aspecto general

Usuario femenino, consciente en tiempo y espacio.

El usuario deambula con ayuda de prótesis transfemoral en miembro inferior izquierdo de tipo endoesquelético, con cuenca rígida tipo ovolongitudinal, rodilla monoaxial con asistente a la extensión, segmento de pierna, y pie SACH. Se observa una marcha con una buena base de sustentación y un buen equilibrio, además en la marcha se observa una pequeña elevación pélvica del lado amputado, y la marcha un poco pausada, producto de un vicio de marcha.

7.2.2 Observación de la postura sin prótesis



El usuario logra la bipedestación sin ayudas.

En posición de pie se observa:

- Inclinación izquierda del tronco.
- Hombro izquierdo más bajo
- Ligera hiperextensión de rodilla.

7.2.3 Equilibrio

Se realiza la prueba de equilibrio del usuario sin prótesis y logra mantenerse de pie sin ayuda, además se le pidió pararse solo en la prótesis y equilibrarse, y se le explico como al separar un poco los pies en bipedestación mejora su equilibrio al estar de pie.

7.2.4 Observación de la postura con prótesis anterior

- Se puede observar una discrepancia de altura en la prótesis.
- También existe un espacio entre la cuenca y el muñón a nivel próximo lateral en la cuenca. Esto debido a la reducción del volumen del muñón, esto es normal en usuarios que usan prótesis por primera vez.



7.2.5 Otras observaciones

Piel: la textura es suave, y consistencia flácida, presenta dos cicatrices en el miembro inferior derecho que compromete el tercio proximal de la pierna y otra en el tercio distal del muslo, producto de una cirugía de colgajo fasciocutáneo.



Visión: No presenta problemas visuales.

Audición: No presenta deficiencias auditivas.

Miembros superiores: Fuerza muscular normal y arcos de movimiento completos

7.2.6 Inspección del muñón

Nivel de amputación: Transfemoral tercio medio de miembro inferior izquierdo.

Tipo de cicatriz: Distal, transversal, normal.

Longitud muscular del muñón: 19 cm.

Consistencia de los tejidos: Flácida

Forma del muñón: Cónico

Condición de la piel: En buena condición



7.2.7 Valoración de arcos articulares y fuerza muscular

<i>Articulación</i>	<i>Miembro Inferior Izquierdo (miembro amputado)</i>		<i>Miembro Inferior Derecho (miembro sano)</i>		
<i>Cadera</i>	Fuerza muscular	Rango de movimiento pasivo	Rango movimiento promedio	Rango de movimiento pasivo	Fuerza muscular
<i>Flexión</i>	5	Completo	130°	Completo	5
<i>Extensión</i>	5	Completo	15°	Completo	5
<i>Abducción</i>	5	Completo	50°	Completo	5
<i>Aducción</i>	4	Completo	25°	Completo	5
<i>Rot. Ext.</i>	-	-	45°	Completo	5
<i>Rot. Int.</i>	-	-	45°	Completo	5
<i>Articulación</i>	<i>Miembro Inferior Izquierdo (miembro amputado)</i>		<i>Miembro Inferior Derecho (miembro sano)</i>		
<i>Rodilla</i>	Fuerza muscular	Rango de movimiento pasivo	Rango movimiento promedio	Rango de movimiento pasivo	Fuerza muscular
<i>Flexión</i>	-	-	135°	Completo	5
<i>Extensión</i>	-	-	180°	10° hiper-ext.	5
<i>Articulación</i>	<i>Miembro Inferior Izquierdo (miembro amputado)</i>		<i>Miembro Inferior Derecho (miembro sano)</i>		
<i>Tobillo</i>	Fuerza muscular	Rango de movimiento pasivo	Rango movimiento promedio	Rango de movimiento pasivo	Fuerza muscular
<i>Flexión Plantar</i>	-	-	45°	Completo	5
<i>Flexión Dorsal</i>	-	-	25°	Completo	5

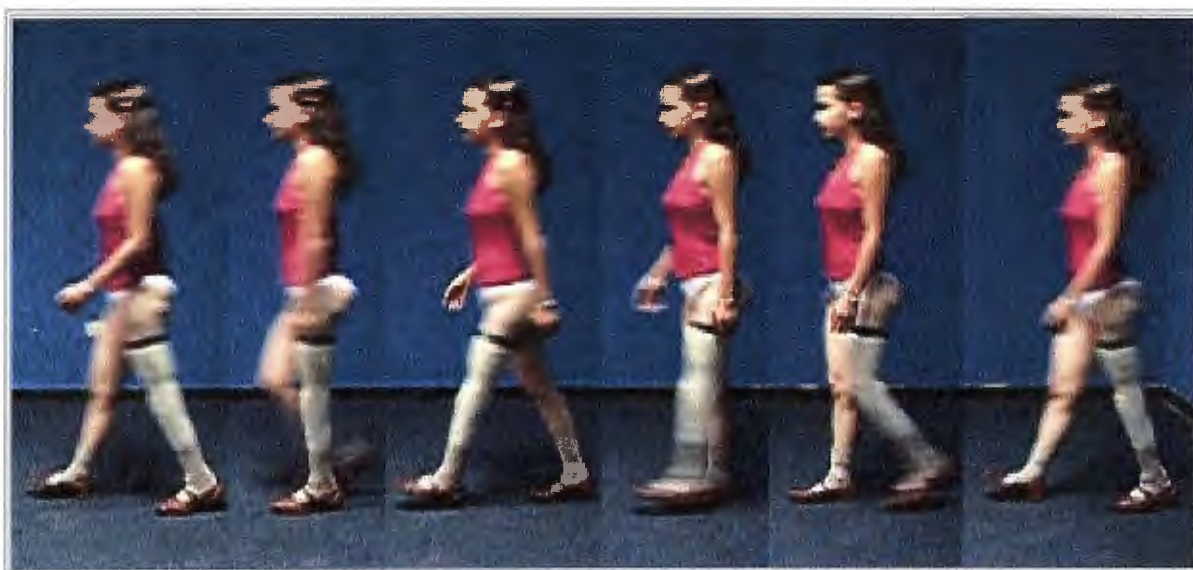
7.2.8 Pruebas y maniobras

PRUEBA	MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO	MIEMBRO INFERIOR DERECHO
Prueba de Thomas (contractura de cadera en flexión)	Negativa	Negativa
Ligamento Colateral Medial (tensión valga)	-	Estable
Ligamento Colateral Lateral (tensión vara)	-	Estable
Ligamento Cruzado Anterior	-	Estable
Ligamento Cruzado Posterior	-	Estable

7.2.9 Marcha con la prótesis anterior

Vista anterior y posterior:

Se observa una elevación de la cadera del lado de la prótesis, esto debido a la diferencia de altura respecto al otro miembro (menor altura), también ligera lateralización del tronco.



Vista lateral:

Hay una diferencia entre largo de paso del miembro sano respecto al paso con la prótesis, la marcha se observa pausada y lenta.

7.3 TRATAMIENTO

Prótesis transfemoral endoesqueletica ovolongitudinal para el miembro inferior izquierdo.

7.3.1 Objetivos del tratamiento

- Lograr el mejor ajuste anatómico, comodidad, mayor grado de movilidad y apariencia cosmética. Y equiparar la longitud de miembros
- Lograr proporcionar al usuario una marcha más dinámica por medio de una rodilla con asistencia en la extensión. Debido a que la anterior ya no funciona correctamente.

7.4 PRESCRIPCION

Prótesis tranfemoral endoesqueletica, para miembro inferior izquierdo, con cuenca ovolongitudinal tipo CAT-CAM, de interfase blanda en proflex y marco rígido de fibra de carbono, en la cuenca blanda se le colocara una válvula de succión, rodilla de eje monocéntrico y con asistencia a la extensión, segmento tubular de pierna, adaptadores para tubo y pie SACH. Cosmética de espuma, en base a las medidas de la pierna contralateral del usuario.

8 CAPITULO VIII. MARCO TEORICO

AMPUTACION TRANSFEMORAL

8.1 INTRODUCCION

La amputación ha dejado de ser una cirugía o procedimiento estrictamente mutilante y ha pasado a ser una cirugía que podría ser denominada “Reconstructiva”, ya que su objetivo, además de retirar la extremidad afectada, es el de proveer la posibilidad de rehabilitación y para lograr esto se hace necesario buscar siempre una extremidad residual óptima para la adaptación de una prótesis que, conjuntamente con un adecuado programa de manejo interdisciplinario y de rehabilitación, logre suplir de la mejor manera la función perdida.

La amputación transfemoral es bastante común, no es nada sencillo en el ajuste a la vida después de la cirugía. Para la gente menos esclarecidas, generalmente el termino amputación es relacionado con terror, derrota, dolor, o de forma implícita una analogía de incapacidad o dependencia. Las partes del cuerpo que están involucradas en este procedimiento incluyen el muslo, la rodilla, la pantorrilla, el tobillo y el pie, así como también los músculos, venas y tejidos que les rodean. La persona que vive con la pérdida de una extremidad de nivel transfemoral enfrenta los desafíos claros con la necesidad de una ayuda protésica.

El enfoque global de la problemática del amputado tanto en sus aspectos médicos, psicológicos y ocupacionales facilita una adecuada rehabilitación adaptación a su nueva realidad. Para lograr esta meta se hace necesario en actualidad dar un enfoque multidisciplinario de acuerdo a los diferentes aspectos, conformándose un equipo de trabajo entre el paciente, el médico, el psicólogo, enfermera, el terapeuta físico y ocupacional, el prótesisista y el trabajador social.

8.1.1 Definición de Amputación

Definiremos la amputación como la resección completa y definitiva de una parte o la totalidad de una extremidad, pudiendo ser congénita o adquirida por diferentes causas, debiéndose reservar sólo para cuando se han agotado todas las medidas tendientes a preservar la extremidad.

8.1.2 Generalidades

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

Amputación Primaria o Traumática. La cual se define como toda amputación producto de un agente traumático.

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

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

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

Un muñón con buenas características para ser protetizado, presenta:

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

8.3 INDICACIONES PARA LA AMPUTACION

La pérdida irreparable del aporte sanguíneo de un miembro enfermo o lesionado es la única indicación para la amputación. Una parte no puede sobrevivir cuando se destruye su medio de nutrición; no sólo se vuelve inútil sino una amenaza para la vida porque se diseminan por todo el cuerpo productos tóxicos procedentes de la destrucción tisular.

8.4 CAUSAS DE AMPUTACION

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

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.

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.

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.

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.

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.

8.5 AMPUTACIONES NEOPLASICAS

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

A pesar del avance los últimos 20 años del diagnóstico precoz, cerca de un 20% de los pacientes han sido amputados.

Esto se debe principalmente a la demora del diagnóstico o a causa de una infección local posterior a un procedimiento quirúrgico (iatrogenia).

En cirugía reconstructiva se elimina el tumor, y se coloca una endoprotesis o injertos. En caso de que no funcione el procedimiento, lo más indicado, es una amputación.

8.5.1 Consideraciones de Amputaciones Neoplásicas

Un paciente con osteosarcoma al tener una recidiva local generalmente, tiende a pensar un mal pronóstico dependiendo del tratamiento, quimioterapia, radioterapia o por cirugías y en base a la respuesta del paciente.

La quimioterapia y radioterapia es indicada en tumores sensibles dependiendo del tipo histológico, son métodos de tratamiento que auxilian evitando que se disemine a otras partes del cuerpo evitando la resección.

La resección del tumor y la reconstrucción del segmento comprometido utilizando endoprotesis o injertos óseos dependen de los factores locales relativos y factores del paciente. En caso de que no funcione este procedimiento, lo más indicado es una amputación.

8.5.2 Aspectos a considerar para la amputación

- Pronóstico del tratamiento
- Expectativas del procedimiento
- Muñón oncológicamente seguro
- Nivel de amputación (en relación con la extensión del tumor).
- Muñón biomecánicamente funcional

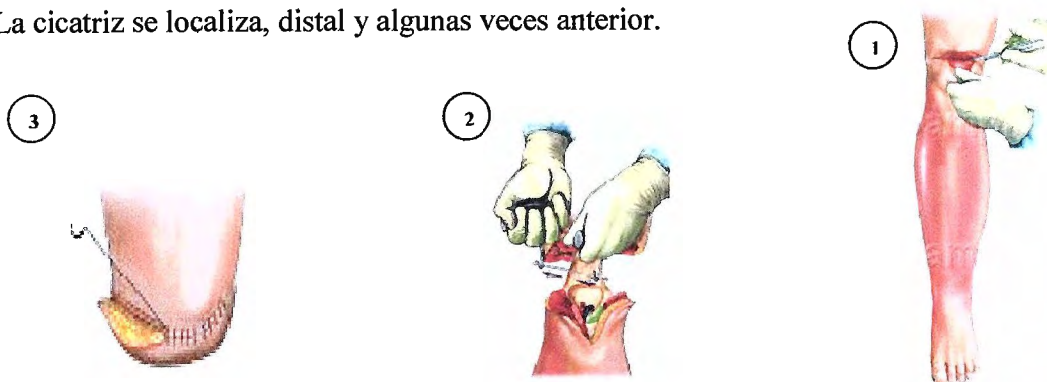
8.5.3 Técnica Quirúrgica

1. El corte se realiza con la técnica llamada “boca de caimán”, que presenta colgajos simétricos distalmente.

2. Se trabaja la cirugía de miodesis y mioplastia.

Se tracciona y secciona los nervios, evitando presencia de neuromas.

3. La cicatriz se localiza, distal y algunas veces anterior.



8.6 AMPUTACION POR INFECCION

Tejidos Blandos

Adquieren gran preponderancia en este rubro aquellos procesos infecciosos que se inician superficial y localmente, pero que terminan diseminándose y destruyendo las capas más profundas, exponiendo estructuras vasculo-nerviosas y desencadenando verdaderos cuadros sépticos, en donde la pronta sección de la extremidad implicada resulta imprescindible para el control de la infección.

Tejidos Óseos

La Osteomielitis representa la diseminación de la infección a nivel del hueso, su importancia estriba en su capacidad de destrucción ósea mediante lisis, el difícil control del cuadro infeccioso por su localización y en la agresividad de los microorganismos causales, considerándose siempre una entidad con alto potencial de amputación para su resolución.

8.7 COMPLICACIONES DE LAS AMPUTACIONES

- Infecciones
- Contracturas
- Neuromas
- Dolor posterior a la amputación
- Dolor fantasma
- Sensación de miembro fantasma

8.7.1 Infecciones

Sucedan cuando se presenta una invasión del organismo por gérmenes patógenos, que se establecen y se multiplican, muchas veces se puede dar en el momento de la cirugía, o como consecuencia de un traumatismo que exponga los tejidos, aunque también se puede presentar posterior a la amputación por una vía hematógena.

8.7.2 Contracturas

Estado de rigidez o contracción permanente involuntaria, reversible o no, de un grupo muscular o varios que mantiene la zona respectiva en una posición viciosa. Puede ser debida a un estímulo irritativo por encima de la neurona o a un desequilibrio funcional entre dos grupos musculares antagónicos

8.7.3 Neuromas

Se forman siempre sobre el final de un miembro seccionado. El dolor causado por un neuroma suele deberse a la tracción ejercida sobre un nervio cuando el tejido cicatricial tira de él. Pueden evitarse habitualmente seccionando los nervios limpiamente a un nivel proximal para que descansen en los tejidos blandos normales.

8.7.4 Dolor posterior a 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.

8.7.5 Dolor fantasma

Es un dolor aparentemente perceptible del miembro amputado (inexistente). 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 incomoda 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.

8.7.6 Sensación de miembro fantasma

Es una sensación o sensibilidad en la parte del miembro que ha sido extirpado. Puede sentir picazón, parestesia, calor, frío, dolor, calambres, contracciones, movimientos y cualquier otra sensación. Casi todas las personas amputadas experimentan sensaciones fantasma.

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 NIVEL DE AMPUTACION

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.

8.8.1 Niveles de amputación del Miembro Inferior

1. Desarticulación interfalángicas.
2. Desarticulación metatarso falángicas.
3. Amputación transmetatarsiana distal, Sharp.
4. Amputación transmetatarsiana proximal, Sharp Jäger.
5. Desarticulación de Lisfranc.
6. Amputación naviculoicuneiforme-transcuboide, Bona Jäger.
7. Desarticulación Chopart.
8. Desarticulación Syme.
9. Amputación Pirogoff.
10. Amputación Boyd.
11. Amputación transtibial (tercios: proximal, medio y distal).

12. Amputación transfemoral (tercios: proximal, medio y distal).
13. Desarticulación de cadera.
14. Amputación Sacro iliaca (Hemipelvectomia).
15. Hemicorporectomia.

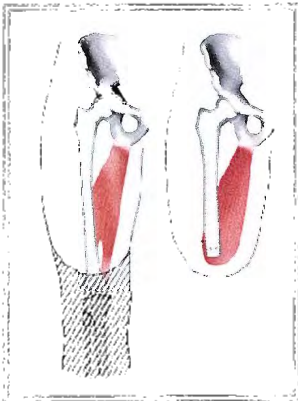
8.8.2 Consideraciones de las amputaciones transfemorales

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

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

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

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



Esto causa una reducción de músculos con función aductora.

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

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

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

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

8.9 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 un equipo multidisciplinario, desde el momento de la amputación hasta la fase final que sería la protetización.

8.9.1 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.
4. Restitución de la cosmética al recuperar una marcha correcta y armónica, al mismo tiempo que se consigue la simetría corporal.
5. Reintegrar al usuario a sus actividades de la vida diaria.

8.10 REHABILITACION FISICA

El objetivo del equipo multidisciplinario compuesto por médicos, enfermeros, psicólogos, asistentes sociales, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, educadores físicos, y protesistas, consiste en proporcionar una vida lo mas normal posible a los usuarios

Un usuario amputado debe ser aliviado cuanto antes para que se pueda dar inicio a los programas de rehabilitación.

La rehabilitación es un proceso por medio del cual se ayuda a un paciente a conseguir los máximos niveles posibles de funcionalidad, independencia y calidad de vida.

9 CAPITULO IX. *DISPOSITIVOS PROTESICOS PROTESIS TRANSFEMORAL OVOLONGITUDINAL MODULAR*

9.1 INTRODUCCION

Prótesis, dispositivos mecánicos diseñados para reproducir la forma y/o la función de un miembro (o parte de él) ausente. Hay dos grandes tipos: endoprótesis y exoprótesis. Las primeras se implantan mediante cirugía, se anclan al hueso y sirven para sustituir una articulación dañada por artrosis, artritis, traumatismo u otras enfermedades. Las exoprótesis sirven para sustituir un miembro amputado.

9.2 HISTORIA

Las prótesis se han usado desde tiempos remotos. En 1509 se construyó una famosa prótesis de mano para el caballero alemán Götz Von Berlichingen, llamado 'Götz Mano de Hierro'. En 1851 un protésico francés inventó un brazo artificial formado por una mano de madera anclada a un soporte de cuero que se fijaba firmemente al muñón. Los dedos estaban semiflexionados, el pulgar giraba sobre un eje y podía presionar con fuerza



sobre la punta de los otros dedos gracias a una potente banda de goma; esta pinza del pulgar se accionaba gracias a un mecanismo oculto desde el hombro contralateral. El mismo inventor diseñó una pierna artificial que reproducía la marcha natural y alargaba el paso.

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

La fabricación de prótesis se ha convertido en una ciencia en los últimos años como resultado del enorme número de amputaciones producidas en las guerras mundiales. Las prótesis para los miembros inferiores pueden presentar articulaciones en la rodilla o el tobillo para simular un paso natural. Las prótesis con pies de acumulación de energía permiten incluso correr y practicar deportes al amputado.

9.3 GENERALIDADES

9.3.1 Definición de prótesis

Son aditamentos utilizados para sustituir alguna región perdida o malformada del cuerpo.

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

9.3.2 Tipos de prótesis

Según sus características propias pueden ser divididas en:

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

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



9.3.3 Encaje o Cuenca

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

- Alojarse el volumen del muñón.
- Transmitir fuerzas.
- Controlar movimientos.
- Enlace y fijación entre la prótesis y el muñón.

9.3.4 Condiciones a tomar al utilizar prótesis

Condiciones Fisiológicas:

Son las de la situación general del usuario. Entre los datos que influyen para prescripción de la prótesis tenemos:

- Edad.
- Complicaciones concomitantes.
- Estado psíquico.
- Situación neuromusculoesquelética.
- Actividad física del usuario.

Condiciones fisio-patológicas:

Describen la situación del muñón:

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

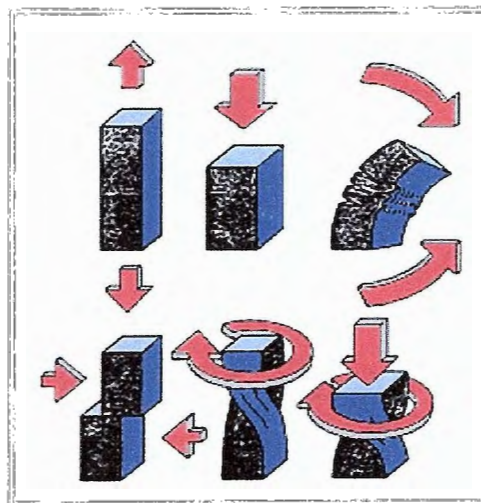
Condiciones biomecánicas:

Es la relación entre las condiciones biológicas y fisiológicas que actúan en el cuerpo del usuario:

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

Condiciones mecánicas:

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



9.4 CONSTRUCCION ESTATICA DE LA CUENCA

9.4.1 Ajuste funcional de la cuenca

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

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

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

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

La ligera flexión es con la finalidad de posicionar la musculatura extensora (gluteal), en una extensión pasiva de este modo posibilitando el desarrollo de máximo de fuerza y una reserva de extensión para la marcha. La fuerza de extensión de la cadera del lado de la amputación es requisito previo esencial a la seguridad de la articulación de rodilla protética.

9.4.2 Determinación de la línea de referencia

La línea de referencia estática y la dinámica no son congruentes. Por consiguiente, la línea de referencia de construcción resultante siempre será diferente a la línea de referencia estática.

La línea M-L es la conexión (pensada) entre la línea de plomada medial y lateral; la línea A-P es la conexión entre la plomada anterior y posterior.

La intersección de las superficies extendidas entre las plomadas es la línea de referencia de construcción.

La vista anterior de la línea de plomada M-L corta el área de la base del anillo por la mitad (50-50%, en caso de una cuenca ovalongitudinal). La línea de plomada baja pasando por mitad de la rodilla. Y mas abajo pasa entre el primer y segundo dedo o por mitad de segundo.

En una vista sagital se ubica la línea de plomada A-P a nivel de la base del anillo por la mitad (50-50%, en caso de una cuenca ovalongitudinal). A nivel de la rodilla pasa de 0.5 a 2cm (según la seguridad deseada, y las especificaciones del fabricante) anterior al eje mecánico de la rodilla. Y más abajo a nivel del pie protésico pasa 1cm por delante del tercio posterior (teóricamente, esta referencia varia de acuerdo a los componentes usados y las especificaciones del fabricante).

9.5 PROTESIS TRANSFEMORALES

En amputación transfemorales se puede utilizar prótesis convencionales o modulares.

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

9.6 CONSIDERACIONES PROTESICAS

Para usuarios con amputaciones transfemorales es totalmente contraindicada la descarga distal. El peso debe ser descargado a través de todo el muñón. Por ello las cuencas son confeccionadas para soportar la descarga de peso.

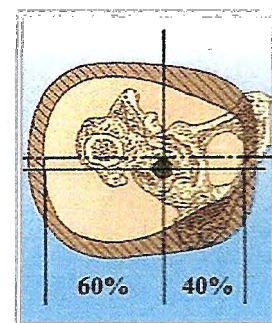
En las paredes, o banquillo isquiático, según sea el tipo de cuenca.

Los amputados transfemorales protetizados tienen un gasto energético 65% mayor a una persona no amputada, durante la marcha.

9.7 TIPOS DE ENCAJES

9.7.1 Cuadrilateral u Ovotransversal (de descarga isquiática)

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

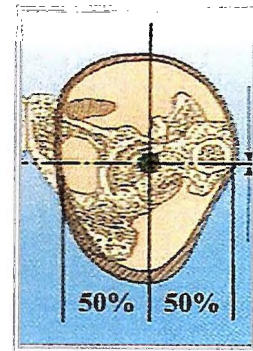


Desventajas:

- Existe posibilidad de rotación ósea sobre el encaje.
- Posibilidad de abducción del fémur, causando marcha con inclinación lateral.
- No hay fijación ósea entre fémur y pelvis.
- Incomodidad provocada por gran presión en una pequeña área ósea (isquion).

9.7.2 Ovolongitudinal (de contención isquiática)

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



Características:

Medida medio-lateral menor que la antero-posterior

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

No hay presión sobre el triángulo de scarpa.

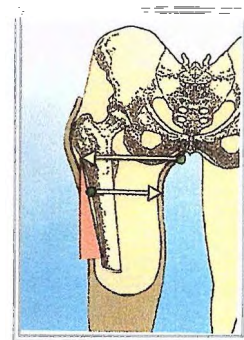
No existe una descarga puntual ósea.

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

Aducción del fémur:

En este tipo de encaje la aducción de fémur es conseguida gracias al llamado "bony lock" o candado óseo. En virtud de esta fijación es posible ejercer una presión lateral consiguiendo una aducción fisiológica del fémur (aprox. 7-14°).

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



9.7.3 TEORIA (Historia)

Para la década de los 60's, las escuelas de protesistas en la Universidad de Nueva York, Universidad Northwestern y la Universidad de California estuvieron enseñando el socket de forma cuadrilateral. Durante la década de los 80's, Ivan Long, CP, nos presentó la Línea Long y un poco más tarde John Sabolich, CPO, describió el método CAT / CAM (contorno trocantérico en aducción / método de alineamiento controlado) Durante estos años la cuenca de "contención isquiática" a sufrido un número de cambios.

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

Desde 1986, SABOLICH habla también del:

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

Este concepto (RADCLIFFE 1987) es aceptable como concepto general neutro para todos los sistemas de cuenca mencionados.

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

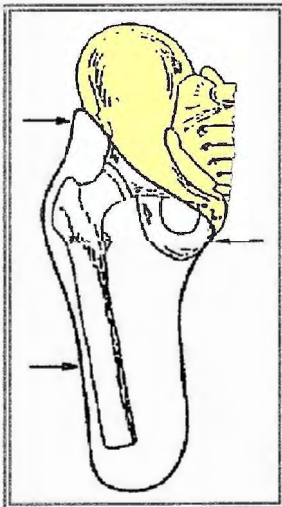
9.8 FORMACIÓN DE LA CUENCA OVO-LONGITUDINAL

Requisitos previos generales y criterios de formación:

1. El amputado debe soportar contacto en la superficie del muñón.
2. No hay ningún asiento isquiático en el sentido convencional.

3. La cuenca está formada ovalmente en dirección antero-posterior.
4. La distribución de carga se planifica sobre la superficie entera del muñón.
5. Como bloqueo mediolateral en la posición de pie de la prótesis actúa un sistema de fuerza de tres puntos, en las áreas siguientes:
 - El borde proximal lateral de la cuenca.
 - La incorporación medial del isquion.
 - El soporte lateral o abrazadera del fémur.

9.8.1 Suspensión

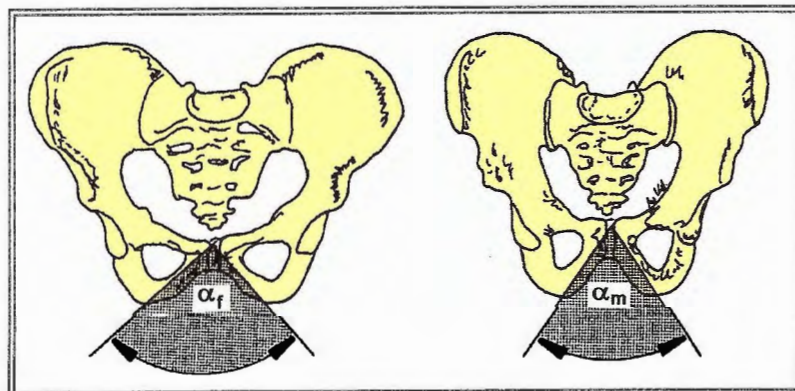


La suspensión se efectúa por medio de un sistema de tres puntos, aplicado, al cual se le conoce como “Candado Óseo”.

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

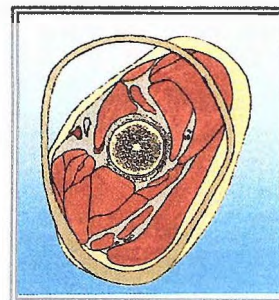
En el gráfico se esboza la pelvis femenina y la pelvis masculina para formular diferencias de proporción. El ángulo α es señalado como ángulo subpúbico. Tiene aproximadamente de 90° a 100° en la pelvis femenina y entre 75° y 80° en la masculina.

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



9.8.2 Forma del área del anillo de la cuenca

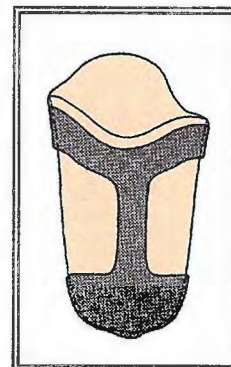
El periné puede estar amoldado casi linealmente y muestra una posición de rotación interna. El surco del aductor es distintivo y no hay ningún apoyo anterior. Según la condición del músculo recto femoral y del músculo tensor fascia lata se conforma la curva antero-lateral.



Detrás del trocánter, la cuenca corre en un arco hacia fuera hacia la incorporación del isquión. En el área del periné surge de proximal hacia distal, un apoyo de aducción que se requiere para la transferencia de carga y que se origina a través de la incorporación medial del isquión.

9.8.3 Forma del área de mando

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



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



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

El mecanismo de transferencia de carga exacta entre el muñón y la cuenca no es claro. Los mecanismos de la hidrostática juegan un papel importante. El isquion conserva a pesar de todo una parte en la transmisión de carga.

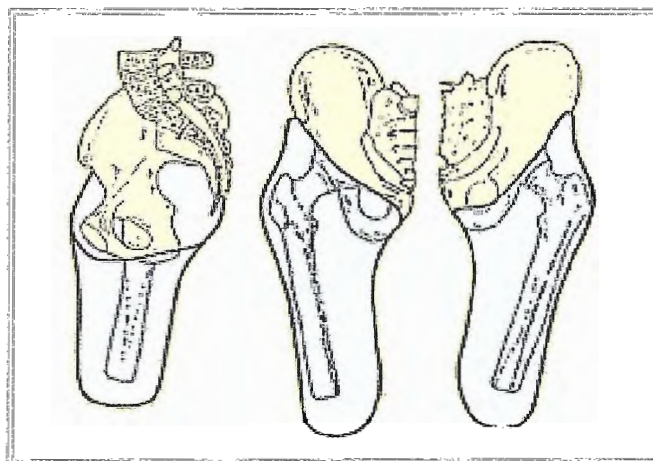
El soporte de peso se hace a través de toda la superficie del contacto del muñón, predominantemente en los tejidos blandos. Un soporte adicional del peso corporal se realiza por medio de la musculatura glútea y la pared dorso lateral del muñón, desde el trocánter hasta la región distal del fémur.

Ventajas de este tipo de cuenca:

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

9.8.4 Recorrido del borde de la cuenca

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



9.8.5 Cuencas de prueba

1. Primera opción:

Cuenca de Prueba de Yeso

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

Ventaja: Material económico.

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

2. Segunda opción:

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

Ventaja: Cuenca de prueba transparente.

Desventaja: Relativamente cara.

Este copolímero de ácido acrílico de polietileno posee, si no se embute, tanta rigidez que se puede producir una cuenca de auto apoyo.

3. Tercera opción:

Cuenca de Prueba de Polietileno

Ventaja: Barata y el producto final es parecido.

Desventaja: Casi no es transparente.

Indicación: Muchas veces deben prepararse varias cuencas de prueba hasta llegar a fabricar la cuenca definitiva. Este procedimiento consume mucho tiempo.

9.9 Construcción básica de la cuenca

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

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

9.10 Válvula y su ubicación

En una cuenca de contacto la válvula debe ubicarse lo mas distal posible, y en una posición medial o lateral según se requiera para el usuario.

Existe entonces la posibilidad, de meter las partes blandas uniforme y centralmente en la cuenca. Es insignificante el lado de salida de la válvula. Esto se hace según la necesidad del paciente, que por ejemplo se ve determinado por eventuales discapacidades de la mano, limitaciones generales de movimiento y destreza.

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

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

9.11 Prueba y correcciones dinámicas

Al momento de realizar la prueba, debemos de revisar los parámetros ya mencionados, en donde no debe haber molestia en posición estática, ni al caminar, también debemos de tener en cuenta que las líneas de referencia iniciales que nos ayudaran a la alineación de la prótesis cambiaran al momento de realizar la prueba dinámica.

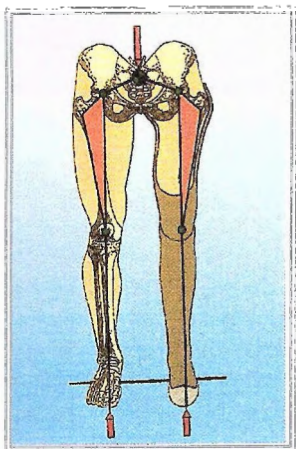
Alteraciones volumétricas:

Se debe considerar que un muñón con poco tiempo de amputado presentara edema, y también se debe considerar la reducción de volumen, y entonces, se debe recomendar al usuario el uso de medias de compresión y una correcta técnica de vendaje, para la reducción de volumen del muñón, y moldeo del mismo.

Nota importante:

Tomando en cuenta esto, el prótesista debe de considerar que la primera cuenca no deberá ser la definitiva, entonces, deberá pensarse en un cambio de cuenca al paso de algunas semanas.

9.12 FUNCIONAMIENTO DE LA PROTESIS



La alineación de una cadera ovalongitudinal debe hacerse en referencia a la pierna contralateral. 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 cadera, 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 comodidad, seguridad y estética en la marcha.

Para que la adaptación de la cadera sea cómoda, las fuerzas que actúan en esta deben ser tolerables, de manera que no lesionen o erosionen los tejidos del muñón, particularmente la piel. La alineación de la prótesis debe ser tal que mantenga las fuerzas y momentos que actúan sobre las articulaciones y/o los segmentos residuales del miembro inferior, dentro de unos márgenes tolerables.

Una buena alineación debe conseguir evitar que:

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

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

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

Estas fuerzas experimentan cambios continuos durante el uso de la prótesis, según consideremos el apoyo estático, dinámico o la oscilación.

Para que la cuenca soporte estas fuerzas se han buscado diferentes soluciones técnicas basadas en la combinación de dos principios biomecánicos:

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

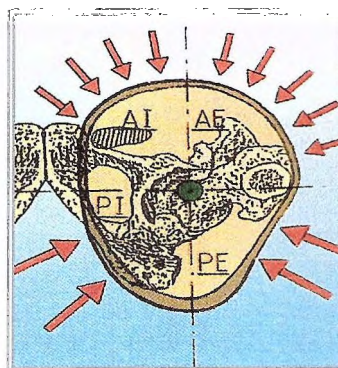
9.12.1 Principio de contacto total

En el caso de la prótesis ovolongitudinales el principio de contacto total y reparto global de las cargas de apoyo, se consigue a través del principio de carga de tipo hidrostático, por lo que la carga se reparte equitativa y proporcionalmente en toda la superficie del muñón. Es evidente que para conseguir una buena capacidad de apoyo estático y dinámico la prótesis no debe colapsar, ni desprenderse o "desmembrarse" de su unión con el cuerpo.

Lo ideal sería que la unión entre el muñón y la cuenca fuera muy sólida. Sin embargo, se produce cierta "pseudoartrosis" o "pistoneo" entre ambos durante la marcha y otras actividades de la vida diaria. Además, hay cierta tendencia a variar la relación angular espacial entre la prótesis y el miembro residual. Por ello es importante que logremos una buena estabilización de la prótesis respecto al muñón, en los tres planos del espacio.

Ventajas del contacto total:

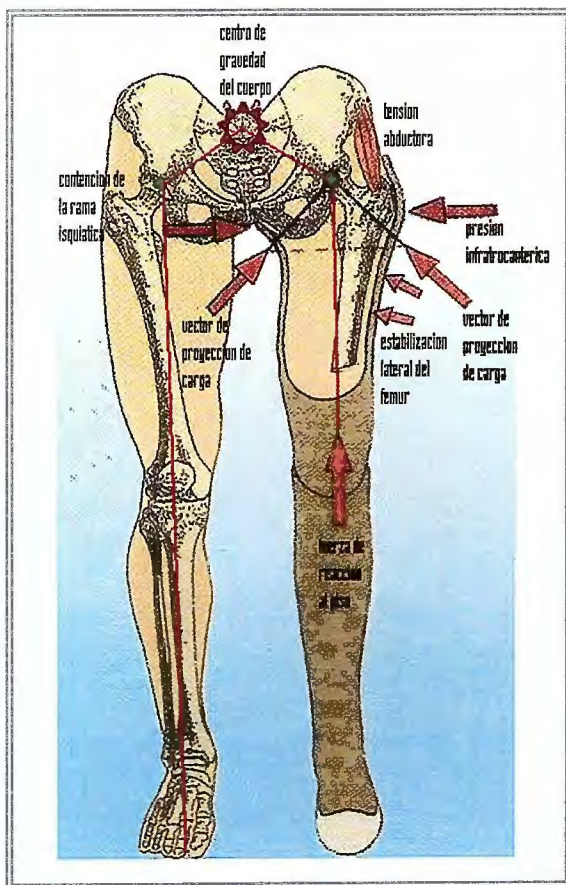
- Mayor superficie de carga.
- Disminuye edemas.
- Mejor circulación.
- Disminuye hiperqueratosis.
- Mejor propiocepción.



9.13 ANÁLISIS DE MECANISMOS DE ESTABILIZACIÓN DE LA PRÓTESIS CON CUENCA OVOLOLONGITUDINAL TIPO CAT-CAM

Vista 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 isquión y ramas fijas sobre el borde postero-medial de la cuenca dependerá de:

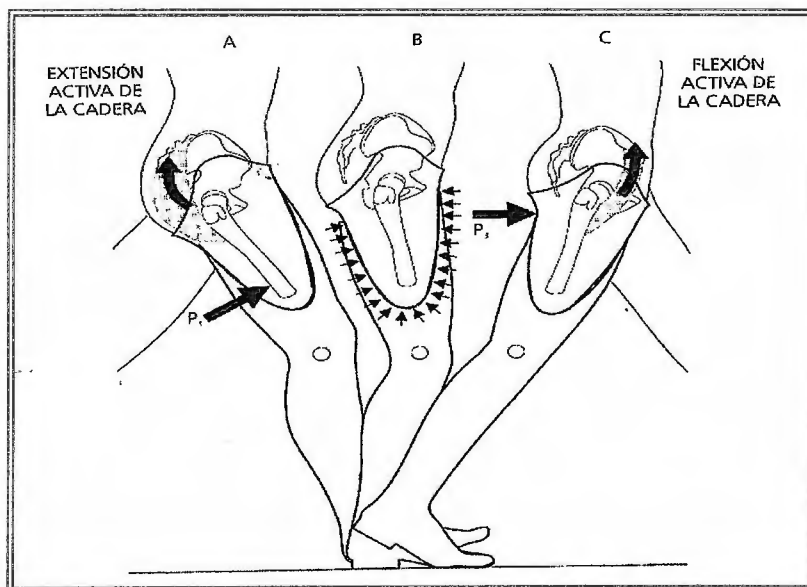
- La distancia ósea medio-lateral medida entre el borde medial del isquion y el infero-lateral del trocánter mayor.
- La distancia medio-lateral distal medida a través del tejido blando del muñón.

Vista sagital (estabilización antero-posterior):

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

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

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



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.

Contraindicaciones para adaptar el sistema CAT-CAM

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

10 CAPITULO X. PROCESO DE FABRICACION DE PROTESIS TRANSFEMORAL OVOLONGITUDINAL ENDOESQUELETAL

10.1 MATERIALES, HERRAMIENTAS, MAQUINARIA Y EQUIPO DE SEGURIDAD PARA LA ELABORACION DE UNA PROTESIS TRANSFEMORAL ENDOESQUELETICA OVOLONGITUDINAL

Materiales:	Herramientas:
<ul style="list-style-type: none"> - Venda de yeso de 6 pulgadas - Media de nylon - Lápiz indeleble - Vaselina - Agua - Yeso calcinado - Polipropileno de 5 mm. - Pegamento - Silicón en aerosol - Cuero - Foami - Cinta aislante - Cedazos - Lija fina # 320 - Velcro de 1", macho y hembra - Fibra de carbono - Nyglass - Bolsa de PVA - Resina - Catalizador - Pie protésico - Adaptador para pie y tubo - Rodilla 3-R15 - Adaptador para cuenca - Espuma cosmética - Media cosmética - Válvula de succión 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoja de medidas - Recipiente para agua - Cinta métrica metálica - Cinta métrica de sastre - Cuchilla para cartón - Calibrador - Escofina para yeso de media caña - Escofina para yeso redonda - Escarbador - Martillo de bola - Brocas - Corta tubo - Pinzas de electricista - Goniómetro - Llave Allen - Pie de rey - Tijeras para yeso
Equipo de seguridad:	Maquinaria:
<ul style="list-style-type: none"> - Bata de trabajo. - Protectores de ojos. - Protectores de oídos. - Mascarilla. - Guantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Horno de plancha - Bomba al vacío - Sierra oscilante eléctrica - Lijadora de banda - Fresadora - Caladora - Taladro de columna - Maquina de coser

10.2 DESCRIPCION DE LA SECUENCIA DE ELABORACION DE LA PROTESIS

1. Recepción del usuario y elaboración de la historia clínica
2. Evaluación física
3. Toma de medidas
4. Toma del molde negativo
5. Modificación del molde negativo (para prueba)
6. Prueba de la cuenca de chequeo en yeso
7. Elaboración del molde positivo para cuenca de prueba
8. Proceso de termoconformado de la cuenca de prueba
9. Prueba de la cuenca
10. Modificaciones en el molde de yeso para cuenca definitiva
11. Termoconformado de la cuenca definitiva
12. Laminado y acabado de cuenca definitiva
13. Ensamble de la prótesis
14. Alineación de banco de la prótesis
15. Alineación estática de la prótesis
16. Alineación dinámica de la prótesis
17. Elaboración de espuma cosmética
18. Acabados finales
19. Entrega
20. Mantenimiento y Recomendaciones de uso

10.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Día:	Actividad:
23/10/06	Recepción del usuario Elaboración de la historia clínica Evaluación física
24/10/06	Toma de medidas y del molde negativo Modificación del molde negativo (para la prueba) Prueba de la cuenca de chequeo en yeso

25/10/06	Elaboración del molde positivo para la cuenca de prueba Proceso de termoconformado de la cuenca de prueba Prueba de la cuenca Modificación en el molde de yeso para la cuenca definitiva
26/10/06	Termoconformado de la cuenca definitiva Laminado y acabado de la cuenca definitiva Ensamble de la prótesis Alineación de banco de la prótesis
27/10/06	Alineación estática de la prótesis Alineación dinámica de la prótesis Elaboración de la espuma cosmética Acabados finales Entrega Mantenimiento y recomendaciones

10.3.1 Toma de medidas

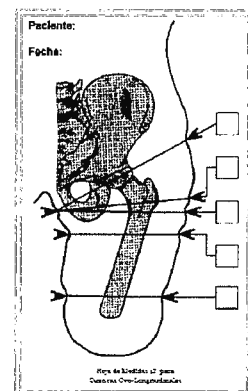
El proceso de toma de medidas es el más importante junto con la toma del molde negativo, ya que de la toma de medidas va a depender gran parte de la buena adaptación de la prótesis y su estética. Se le pide al usuario los datos personales que se pondrán en la hoja de medidas. Luego se divide la toma de medidas en dos etapas, la primera con el usuario sentado y la segunda con el usuario de pie.

En la primera etapa se toma medida de:

- Largo del pie.
- Las circunferencias de la pierna.
- Altura de la línea interarticular al piso.

Después con el paciente de pie se mide en la pierna contralateral:

- Las circunferencias del muslo.
- La altura del isquión al piso.



En el muñón se mide:

- Largo del muñón.
- Isquion a la punta del muñón.
- Las circunferencias cada 5cm.
- Luego se toman nuevamente aplicando tensión.

Medida de M-L

- M-L supratrocantérico.
- M-L Infratrocantérico.
- Ángulo de aducción del fémur.



Al finalizar la toma de medidas se prepara al usuario para tomar el molde negativo.

Perfilógrafo

Se hace un perfilógrafo de la pierna.

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

10.3.2 Toma del molde negativo

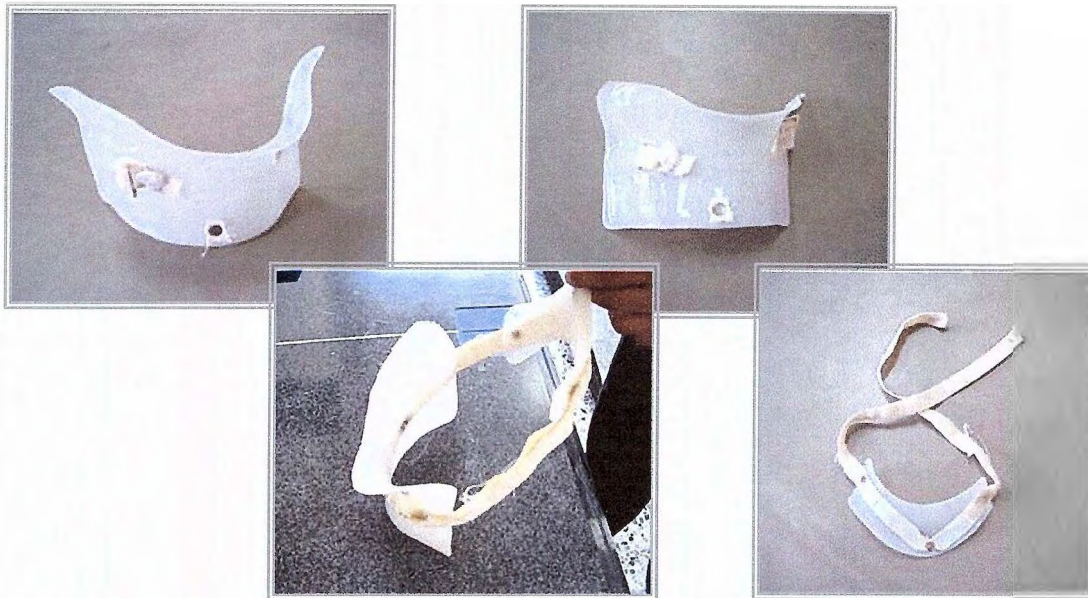


La preparación para la toma del molde consiste en conseguir una impresión exacta del muñón a través de un molde obtenido con vendas de yeso.

Para empezar la toma del molde se coloca una media de nylon desde la punta del muñón hasta la región glútea, marcando con el lápiz indeleble el trocánter, la tuberosidad isquiática, alguna prominencia ósea o esbozo del miembro. Al haber realizado todo esto se mide la circunferencia a nivel del periné pasando por la región glútea y por encima del trocánter, teniendo ya esta medida se realiza una lengüeta con 6 capas de venda de yeso, la cual se fabrica para la toma del anillo de la cuenca.

Para la fabricación del anillo se utilizó un nuevo sistema proporcionado por el Tec. Gilberto Abarca, este sistema consta de 3 piezas de polipropileno prefabricadas y moldeadas, las cuales

se sujetan entre si por velcros, estas piezas ayudan a una mejor conformación del anillo, ya que tiene prefabricada la forma ovolongitudinal final que se espera, por lo que solo hay que adaptarla al usuario.



Una de estas piezas se ubica lateralmente supratrocanterica y otra infratrocanterica también lateral, la tercera pieza es medial y tiene la forma del isquion para su contención.

En la primera fase se humedece la lengüeta de 6 capas de venda de yeso y se coloca desde la pared medial del muslo por todo el periné, cubriendo toda la región glútea e inclusive la línea inter glútea y en su cara lateral el vendaje deberá ser suficientemente alto para cubrir la región supratrocanterica además se realiza masaje sobre todo el vendaje en esta fase es muy importante ubicar bien la pieza medial, para que quede el isquión correctamente ubicado y contenido.

Se procede a vendar completamente el muñón ubicando las otras dos piezas laterales.

Una vez que se ha conformada la pared postero-medial y antero-medial se ejercen presión supratrocanterica y infratrocanterica del fémur con la mano derecha para dar una buena forma al candado óseo. Se le pide al usuario que lleve el muñón hacia la pierna contralateral para conseguir los grados de aducción fisiológica Al haber fraguado el yeso, se le pide al paciente que relaje el muñón y se procede a retirar el molde junto con la media de nylon, se remarcan las referencias necesarias y se realizan los cortes.

10.3.3 Modificación del molde negativo

Inmediatamente después de haber retirado el molde de yeso del usuario, se aprovecha que el molde no se encuentra muy rígido para realizar los cortes necesarios, empezando por la parte lateral y la parte anterior, la zona de isquión no se modifica.

Se refuerza la parte externa del molde con yeso, se realiza la modificación del anillo de la cuenca, en esta parte se realizan los ajustes para la adaptación de la cuenca, rellenando con yeso la zona donde pudiese existir entrada de aire y provocarnos un pistoneo entre cuenca y muñón. Ya que este molde será colocado al usuario nuevamente y servirá como guía para la elaboración de la cuenca final.



10.3.4 Prueba de la cuenca de chequeo en yeso

Teniendo modificado el molde negativo se hacen agujeros en las caras de la cuenca para saber si existe contacto total del muñón con la cuenca. Después se prueba la cuenca de yeso al usuario, en esta prueba observamos la adaptación, y marcamos las modificaciones que haremos en el molde, procedemos al vaciado para la modificación del molde positivo.

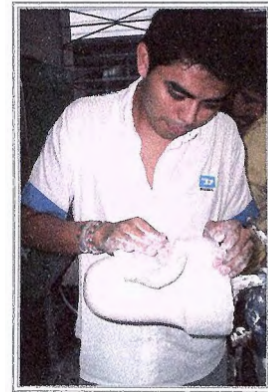


10.3.5 Elaboración de molde positivo para cuenca de prueba

Al haber realizado la prueba del molde negativo, se procede al vaciado para la elaboración del molde positivo, por lo cual se vacía una mezcla de yeso en el molde negativo. A este molde positivo, se le realizan las modificaciones necesarias que se observaron en la prueba del negativo. En la prueba con el molde negativo se observó un espacio en la parte lateral, en donde tuvimos que eliminar yeso en el molde positivo, para que la cuenca de prueba nos quede más cerrada de esa parte.



También se hizo una reducción de tamaño general en proporción al tipo de tejido y a las medidas obtenidas, después se realiza un aumento de yeso en la circunferencias distales del muñón para acomodar los tejidos que son desplazados al realizar las presiones M-L y dar mejor acomodamiento al volumen del muñón, entre otras modificaciones que se realizaron ampliación del canal del aductor mayor, anclaje de la parte supratrocanterica, liberación del ápex del trocánter, se suavizan las líneas de corte.



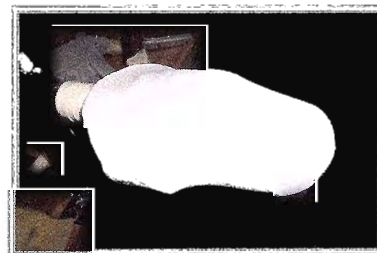
Algo importante en este punto, es la reducción que se debe de hacer a todo el molde según el tipo de tejido que presente el muñón, una vez hecha esta reducción se verifican medidas y se prepara el termoconformado de la cuenca. En este caso se utilizo una tabla de reducción de porcentaje, de acuerdo al tipo de tejido del usuario se hizo una reducción de 6 %, ya que su tejido es flácido.

	Textura firme	Textura normal	Textura flácida
Muñón largo	3 %	4 %	5 %
Muñón tercio medio	4 %	5 %	6 %
Muñón corto	5 %	6 %	7 %

Cuando sean realizado estas modificaciones y se lleva a cabo el pulido, se prosigue con la preparación del molde para plastificarlo en polipropileno.

10.3.6 Proceso de termoconformado de la cuenca de prueba

En el proceso de termoconformado para la elaboración de la cuenca de prueba, generalmente se usa el polipropileno el cual se trabaja en un horno de alta temperatura. Antes de plastificar el positivo, se debe marcar con exactitud el sitio donde ubica la costura de la cuenca, la cual se realizara en la pared lateral de la cuenca. Normalmente se usa polipropileno de 5mm de espesor, aunque esto puede variar según el peso del paciente. Es importante que el yeso este bien seco para obtener buenos resultados en el termoconformado.



El molde positivo se aísla con una media de nylon y se corta la lámina de material termoplástico teniendo en cuenta las siguientes medidas:

- Circunferencia a nivel anillo de mando
- Circunferencia a nivel del borde distal del muñón
- El largo desde el extremo distal del muñón hasta aproximadamente por encima del borde proximal

Cuando el polipropileno ha alcanzado su punto vítreo, se retira del horno levantándolo por 2 esquinas y se coloca sobre el molde positivo; se cierra primeramente la parte superior y se procede a cerrar la parte distal; el termoplástico es unido entre si en la cara lateral del molde, después se acciona el sistema de vacío (succión) la cual se cierra hasta que el polipropileno se ha enfriado lo suficiente, después se marcan los cortes que tendrá la cuenca, y se procede al corte de la misma, al tener la cuenca cortada se pulen los bordes y se prepara para la prueba.

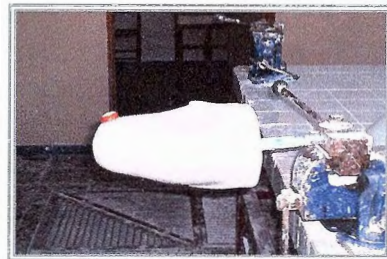
10.3.7 Prueba de la cuenca

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



10.3.8 Modificaciones del molde positivo para la cuenca definitiva

En esta parte se realizan las correcciones necesarias observadas con la cuenca de prueba, es importante que las correcciones que se hagan en este molde sean lo mas precisas posible, en caso de que sea el molde definitivo, para proseguir con la laminación definitiva de la cuenca. Si es necesario hacer una cuenca de prueba más, no hay que dudar en hacerlo, así nos aseguraremos de obtener una mejor adaptación de la cuenca. Una vez que tengamos el molde positivo de yeso listo, y pulido para la termoconformación de la cuenca, ubicaremos la válvula de succión, tomando de referencia los parámetros mencionados en 9.10.

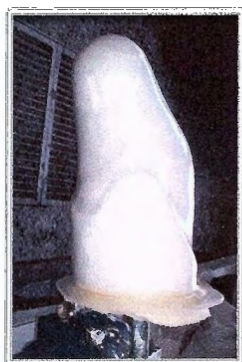


10.3.9 Termoconformado de la cuenca definitiva



En este proceso se ubica el molde de yeso previamente pulido en el sistema de vacío en gota, y se le coloca una media de nylon, y silicón en spray. Aparte se prepara el termoplástico (en este caso se usó proflex), colocándolo en el marco para termoconformado en gota y sujetándolo con tornillos, se continúa poniéndolo en el horno previamente precalentado a 200° C.

Al observar el plástico que está en su punto vítreo y ha descendido en forma de gota aproximadamente a la mitad del marco, nos disponemos a sacarlo y colocarlo sobre el molde



de yeso, es importante en este procedimiento tener cuidado de no quemarse y ubicar correctamente el marco, sellando las salidas de aire y encendiendo la bomba de succión en periodos pausados para evitar la formación de pliegues en el plástico y la ruptura del mismo, una vez ubicado esperamos a que enfríe y retiramos el marco, y cortamos el plástico mas arriba de los bordes de la cuenca. Luego se corta siguiendo las referencias marcadas y después se pulen los bordes.

10.3.10 Laminado y acabado de la cuenca definitiva

Colocamos el molde positivo en el equipo de succión, verificando con anterioridad que este limpio y succionando adecuadamente se procede a la preparación del molde.

Como primer paso se coloca una bolsa de PVA a la cuenca plástica para aislarlo y obtener un mejor acabado en la cuenca en su interior, se le coloca una capa de fibra de carbono, después sobre ella dos capas de Nyglass, después se ubica el adaptador para socket y como refuerzo se le colocan mas capas de Nyglass y fibra de carbono en la zona distal, ya que por este dispositivo se unirá la cuenca al resto de la prótesis, y después se procede a colocar otras dos capas de Nyglass a la cuenca y una final de fibra de carbono.

Ahora se procede a la colocación de otra bolsa de PVA sellándola en el tubo de succión con cinta adhesiva.

Después se prepara la resina, aproximadamente 350gr, mezclándola con catalizador, en una proporción de 1cm de catalizador por cada 100gr de resina, se vierte la resina por el extremo de la bolsa de PVA, encendiendo la succión previamente, y se lleva la resina a todas partes del molde dándole masaje constantemente teniendo cuidado que no entre aire, después se espera que fragüe la resina y se corta la cuenca, se pulen los bordes, se cortan las ventanas en la cuenca rígida según el diseño seleccionado y se ensambla la prótesis.

10.3.11 Ensamble de la prótesis

En este proceso se arman los componentes de la prótesis, utilizando las medidas obtenidas en procesos anteriores, como lo son, altura del isquion al piso, altura de la rodilla al piso, es importante mencionar en este paso que la altura de la rodilla respecto a la medida tomada de la rodilla anatómica se debe ubicar 2cm mas arriba, debido a que las características de la rodilla anatómica proveen una articulación de múltiples centros



de giro en donde cada uno de los huesos articulados se desplaza sobre el otro y se busca la mejor congruencia entre el ejes de giro anatómico de la pierna y mecánico se la prótesis, y para tener una correcta congruencia articular al sentarse. En el ensamble los componentes se ubican en un modo neutro, esto quiere decir en base una alineación tridimensional estándar, siguiendo los parámetro teóricos, mencionados en la alineación de la prótesis.

10.3.12 Alineación de banco de la prótesis

Esta alineación consiste en ensamblar los componentes de la prótesis de acuerdo a parámetros ya establecidos (los estándares).

Componentes utilizados en el montaje de la prótesis.

- Pie Sach
- Adaptador para pie Sach
- Tubo adaptador
- Rodilla 3-R15
- Adaptador para rodilla
- Adaptador para cuenca
- Válvula de succión metálica.
- Cuenca

La alineación de una prótesis transfemoral con cuenca ovolongitudinal se toma de referencia el área la base del anillo de la cuenca, la rodilla y el pie y esto se realiza de la siguiente manera.

En el plano frontal la plomada tiene que cortar la cuenca en un 50% medial y un 50% lateral, pasar por el centro de la rodilla y por el espacio interdígital del I y II dedos del pie, aquí se verifica que la rodilla no este rotada y que la línea del periné se encuentre paralela a la línea de progresión.



Sobre el plano sagital la línea de plomada corta por el centro del trocánter, por delante del eje de la articulación mecánica de rodilla esto dependerá del grado de seguridad que se le quiera dar y mas abajo un centímetro por delante del tercio posterior del pie (o según las especificaciones del fabricante), y aquí verificamos que la cuenca tenga aproximadamente 5 grados de flexión.

Mantener esta alineación es importante ya que esta sirve de referencia para empezar la alineación dinámica, y de esta va depender la estabilidad y el patrón de marcha que tenga el usuario.

10.3.13 Alineación estática de la prótesis con el usuario

Se introduce el muñón del usuario con una venda elástica halando la venda hasta que el muñón esta dentro de la cuenca, se verifica si el isquión esta en el área de la contención isquiática, si la pared anterior no esta demasiado larga e impide al usuario flexionar el tronco, si las paredes lateral esta ajustada y la pared medial no esta muy alta o genera alguna molestia, se observa a través del proflex si existe contacto en todo el muñón y se pregunta al usuario si siente alguna molestia con la cuenca, al verificar esto, se sella el agujero de succión con la válvula y se le pide al usuario ponerse de pie erguido para poder verificar la altura de la prótesis, por medio de las cresta ilíacas y los agujeros sacros. Además se verifica la alineación de la prótesis en el usuario y se prosigue a pedirle que camine entre las barra paralelas para verificar la alineación dinámica.



10.3.14 Alineación dinámica de la prótesis

La marcha se verifica desde el plano frontal y sagital; en el plano frontal desde anterior y posterior se observa la rotación del pie, la separación de las piernas y que este no se encuentre en supinación o pronación, en la rodilla se controla que no este rotada, que no este en varo o valgo, en la cuenca se observa que no exista pistoneo, ni desplazamientos del tronco hacia los lados.



En el plano sagital se observa el largo del paso y las fases del ciclo de la marcha o rodamiento del pie, la flexión y extensión de la rodilla, también si mantiene el tronco en flexión o en hiperextensión.

En caso que se requiera de dar algún cambio en la alineación se realizaran por medio de los pernos y con ayuda de una llave Allen. En este caso se le dio un poco de valgo de rodilla en la prótesis con el fin de aumentar la base de sustentación un poco.

Dejando al usuario que camine por unos minutos y luego se retira la prótesis y se observa si existen sitios de presión o laceración.

Al haber realizado esta prueba se observa y pregunta al usuario si existe molestia en caso de encontrar alguna se procede a realizar las modificaciones necesarias, y se hace una prueba nuevamente y se verifica que no haya molestias.

10.3.15 Elaboración de la espuma cosmética

En este paso, se utiliza el perfilógrafo que se obtuvo de la toma de medidas, para dar forma a la espuma cosmética de acuerdo a las medias obtenidas, es importante que esta espuma se asemeje lo más posible a la pierna contralateral del usuario ya que de esto depende la cosmética de la prótesis.



Como primer paso se ubica la rodilla en la espuma cosmética, midiendo la distancia de la rodilla al borde interno de la cuenca, y de la rodilla a la base del pie protésico, a estas medidas aumento dos centímetros aproximadamente al trasladarse a la espuma, los sobrantes se eliminan, luego se retira la cuenca de la prótesis para poder estar probando la dimensión de la cuenca dentro de la espuma y su adaptación.

Dando inicio a la perforación con la fresadora a la parte superior de la espuma hasta que la cuenca entre en ella de una forma ajustada, se ensambla nuevamente la prótesis y se coloca dentro de la espuma, la cual se lleva a las medidas de la pierna contralateral con mucho cuidado de no romperla.



10.3.16 Acabados finales

Al tener con la forma adecuada la espuma, primero se ensambla nuevamente la prótesis asegurando cada uno de los pernos con fijador (Loctite) para evitar que de aflojen posteriormente, y se le coloca la espuma, hecho esto, después se ubica la válvula y se perfora la espuma, se coloca la media cosmética y se perfora en el mismo lugar de la espuma.



10.3.17 Entrega

En la entrega se chequea nuevamente la prótesis en altura, alineación y la marcha del usuario, verificando todo funcione bien. En las revisiones finales se prestará especial atención a la comodidad y estabilidad de la marcha con la prótesis, así como al esfuerzo requerido para su manejo.

10.3.18 Observación de la postura con prótesis actual



- Se observa una buena congruencia entre articulación anatómica y mecánica.
- Se restablece la horizontalidad de la pelvis.
- Provee mejor adaptación al muñón la nueva cuenca.
- Tiene ligero valgo en la rodilla de la prótesis, esto con el fin de dar una base de sustentación más amplia.

10.3.19 Marcha con la prótesis actual

Vista anterior y posterior:

La elevación de la pelvis se ha disminuido, aunque la ligera lateralización del tronco persiste, esto por vicio de marcha.



Vista lateral:

Se observa mejor control de la prótesis y más seguridad al caminar, una marcha más normal, largo de pasos normales, mayor armonía al caminar.

10.4 MANTENIMIENTO Y RECOMENDACIONES DE USO

Posteriormente son necesarios los controles periódicos de la prótesis para comprobar que la comodidad, ajuste y colocación son correctos. En estos controles también se realizará un examen del estado de la prótesis 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, necesitan frecuentes revisiones periódicas para realizar diferentes ajustes.

Se le explica al usuario como funciona la prótesis, como colocarla y como usar la succión, también indicaciones y consejos de como cuidarla y la higiene de esta.

También se le explica al usuario sobre las posibles reducciones de volumen que se pueden presentar en el muñón y son normales.

También se indica la forma de limpieza de la prótesis y se invita al usuario a recurrir a nosotros en caso de encontrar alguna anormalidad en su prótesis. Y se le advierte de posibles efectos secundarios como lo son:

1. Trastornos cutáneos (eritema, roces, erosiones, etc.) en la zona de contacto.
2. Aumento del consumo energético durante la marcha.

11 CAPITULO XI. CALCULO DE COSTOS PROTESIS TRANSFEMORAL OVOLOLONGITUDINAL

11.1 COSTOS DE ELABORACION DE LA PROTESIS

11.1.1 Costos de la materia prima

Descripción materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en dólares
Vendas de Yeso de 6"	Unidad	\$2.50	4 unidades	\$ 10.00
Yeso calcinado	Bolsa 50 lbs	\$ 6.50	25 libras	\$3.25
Polipropileno de 5 mm.	Lámina	\$ 70.00	¼ lámina	\$17.50
Nyglass 6"	Yarda	\$3.00	3 yardas	\$9.00
Pie protésico (SACH)	Unidad	\$ 80.00	1 pieza	\$80.00
Kit rodilla monocentrica, tubo modular y adaptador para pie.	Unidad	\$800.00	1 kit	\$800.00
Proflex	Pieza	\$32.50	1 pieza	\$32.50
Adaptador de unión para cuenca	Unidad	\$30.00	1 pieza	\$30.00
Media cosmética	Unidad	\$10.00	1 unidad	\$10.00
Espuma cosmética	Unidad	\$210.00	1 pieza	\$210.00
Válvula de succión metálica	Unidad	\$25.00	1 pieza	\$25.00
Bolsas de PVA	Unidad	\$3.00	2 unidades	\$6.00
Resina poliéster c/catalizador	Galón	\$40.00	½ galón	\$20.00
Fibra de carbono	Libra	\$70.00	½ libra	\$35.00
Silicón en spray	Unidad	\$10.00	1 unidad	\$10.00
			Total	\$ 1298,25

11.1.2 Cálculo de costos de elaboración.

Material de elaboración	Unidad de medida	Valor por unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo en \$
Jeringa	Unidad	\$0.17	2	\$0.34
Vasos	Unidad	\$0.03	4	\$0.12
Lija #180	Pliego	\$0.60	½	\$0.30
Lija #320	Pliego	\$0.60	½	\$0.30
Thiner	Galón	\$1.80	1/4 galón	\$0.45
Pegamento	Bote 1/4 galón	\$2.00	½ bote	\$1.00
Tirro de 2"	Rollo	\$2.00	1/2	\$1.00
Tirro de 1"	Rollo	\$1.00	1/2	\$0.50
			Total	\$4,01

11.1.3 Costos de mano de obra.

Salario del técnico mensual	\$ 500.00
Horas efectivas hombre al mes	8 horas semanales x 4 semanas = 160 hrs.
Costo por hora efectiva de elaboración	Costo de mano de obra por hora = \$ 3.125
Hora efectiva de elaboración	Horas de trabajo para la prótesis 30 hrs.
Costo de mano de obra	\$ 3.125 x 30 hrs. = \$ 93.75

11.2 Costo total.

Costos directos	
Costos de materiales	\$ 1298.25
Costos de elaboración	\$ 4.01
Mano de obra	\$ 93.75
Subtotal	\$ 1396.01

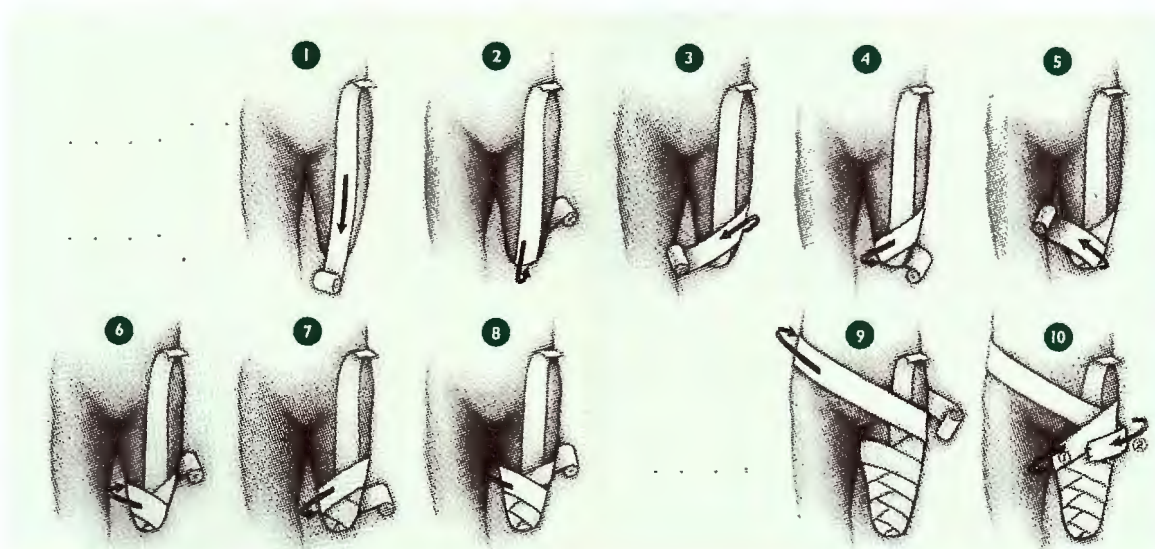
Costos indirectos
Al subtotal se le agregara un 10% asignado de los costos indirectos. 10 % de \$ 1396.01 = \$ 139.601

Costo total..... \$ 1535.611

12 ANEXOS

12.1 CUIDADOS DE UN MUÑÓN TRANSFEMORAL

12.1.1 Como vendar un muñón transfemoral



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

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

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

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

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

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

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

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

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

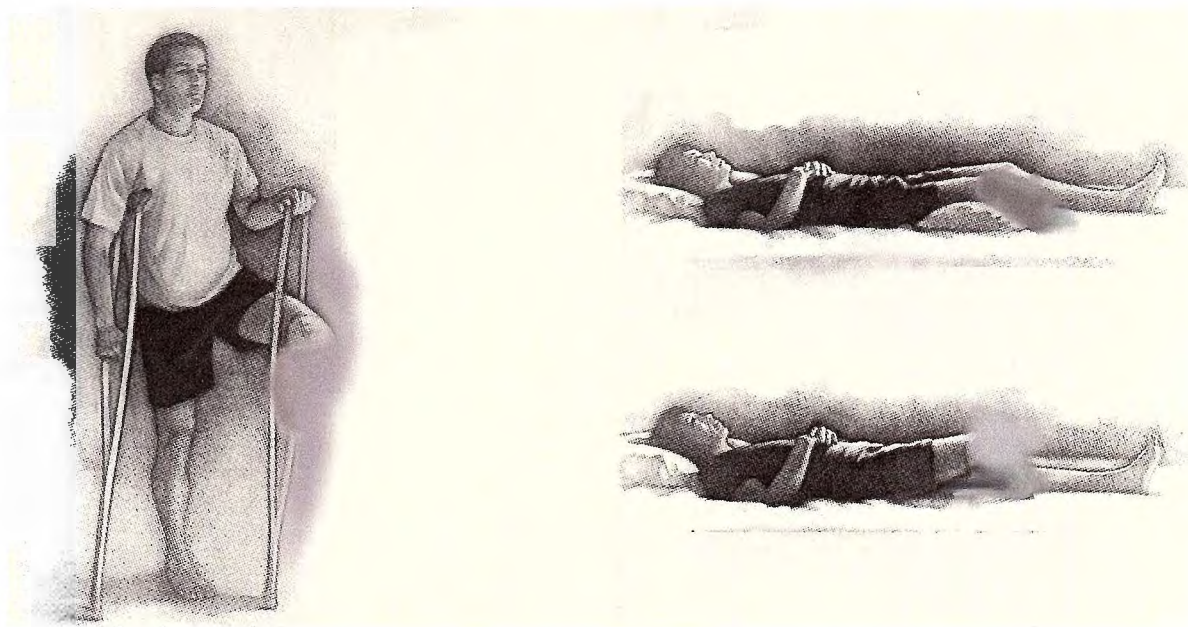
12.1.2 Como prevenir las contracturas

Posiciones que deben adoptarse para evitar las contracturas:



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

12.1.3 Posiciones que favorecen las contracturas



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

12.2 DESVIACIONES DE LA MARCHA OBSERVADAS EN EL USUARIO DE PROTESIS TRANSFEMORAL ATENDIDO

12.2.1 Caída lateral de la pelvis e inclinación del tronco

Fase en el ciclo de la marcha:

Fase de apoyo del Lado de la prótesis.

Determinación:

Se puede observar desde una vista dorsal o frontal.

Causas de la Prótesis:

Estabilización pélvica insuficiente por pared lateral de la cuenca mal conformada (inestabilidad medio – lateral). El muñón no encuentra respaldo en la Abducción.

Borde medial de la cuenca demasiado alto.

Construcción de la cuenca en abducción impide la tensión inicial de abductores (glúteo mediano-menor, obturador interno y piriforme).

Prótesis demasiado corta. La pelvis cae del lado de la prótesis.

Causas del usuario:

Abductores débiles (glúteo medio - menor, obturador interno y piriforme).

Muñón demasiado corto, brazo de palanca muy escaso para estabilizar la pelvis.

Muñón en posición de abducción.

Muñón hipersensible o doloroso.

Costumbres de la marcha.

12.2.2 Elevación de pelvis, elevación exagerada del cuerpo durante la fase de balanceo del lado de la prótesis

Descripción:

El sujeto se mueve excesivamente, de arriba a abajo, cuando anda. Eleva todo su cuerpo mediante un aumento de la flexión plantar del pie sano. El desplazamiento vertical es mayor que el de la marcha normal.

Fase en el ciclo de la marcha:

Fase de balanceo del lado de la prótesis.

Determinación:

Se puede observar desde una vista frontal, dorsal y sagital.

Causas de la prótesis:

Articulación de rodilla demasiado posterior, dificultad de flexión de rodilla al momento del despegue del pie.

Pie puesto demasiado anterior

Prótesis demasiado larga.

Longitud excesiva de la prótesis. El sujeto fluctúa para ganar altura, de forma que el pie protésico no roce con el suelo durante la oscilación. Causas de la longitud excesiva son:

El sujeto no utiliza, o muy poco, la flexión de la rodilla protésica, debido a su inseguridad o al miedo.

Suspensión inadecuada que permite el deslizamiento de la prótesis sobre el muñón (acción del pistón).

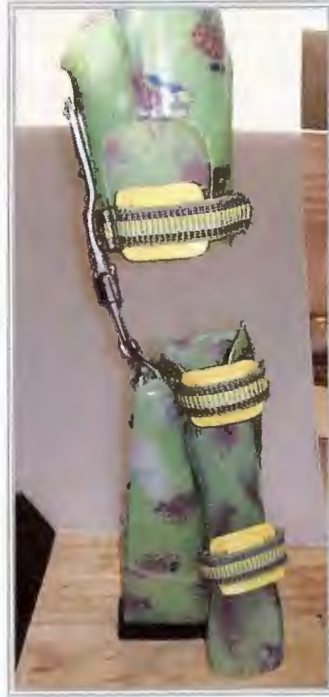
Pie en excesiva flexión plantar.

Causas del usuario:

Costumbre de la marcha.

12.3 FOTOS

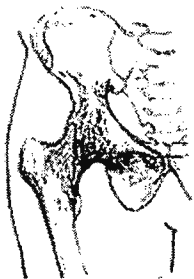
12.3.1 Ortesis



12.3.2 Prótesis



Tratamiento ortésico de la enfermedad de Legg Calve Perthers



Los diseños de ortesis más avanzados se fundamentan en la Teoría de la Contención para que la abducción y rotación interna mantengan a la cadera afectada en la posición correcta.

Por OP, CP(M) Francisco Rojas Castro*

La enfermedad de Legg Calve Perthers, también conocida como coxa plana (osteocondrosis de la cabeza femoral) fue descubierta entre los años 1909 y 1910 por tres especialistas cuyos nombres han sido abreviados con las siglas ELCP. Estos médicos describieron que la enfermedad tiene un origen ideopático y consiste en una necrosis avascular autolimitante del centro epifisario de la cadera. Se presenta entre los cuatro y 15 años de edad, afecta a cuatro niños por cada niña y sólo 10% de los casos atendidos presenta afección bilateral. Asimismo, la enfermedad es más frecuente entre individuos de raza blanca.

Cuadro clínico

Las manifestaciones clínicas de esta enfermedad se consideran discretas: inicia con síntomas poco definidos, entre los cuales es notoria la cojera de tipo antálgico, que a menudo es tan discreta que puede pasar inadvertida. Otro síntoma es el dolor localizado en la cadera afectada y si se realiza un examen manual es posible hallar limitación de los movimientos de la cadera -especialmente los de abducción y rotación externos-, espasmo muscular del grupo aductor y atrofia discreta del muslo.

Los primeros tratamientos ortésicos en la ELCP no fueron del todo efectivos. Por lo regular inmovilizaban la cadera para tener al paciente en reposo absoluto; utilizaban tirantes por medio de un cinturón unido al tacón del zapato para mantener la pierna flexionada y evitar que hiciera contacto con el piso, esto les permitía deambular con muletas. También se prescribían ortesis mulopodálicas con descarga al isquión y el pie con base deslizable para no apoyarla en el suelo.

Actualmente, las ortesis se diseñan con base en la Teoría de la Contención, la cual establece que la cadera afectada se mantenga asentada en el acetábulo de la cabeza femoral cubierta lo más posible y que no esté sujeta a fuerzas deformantes.

Esta teoría propone que si la cabeza se mantiene dentro del acetábulo mientras se regenera el hueso, éste adoptará una forma normal.

Este tipo de ortesis permite al niño apoyarse en la pierna y estar activo durante el proceso de cicatrización, permitiendo que se mantenga la congruencia de la cabeza femoral, teniendo en cuenta la teoría de mantener la pierna en abducción y rotación interna.

Evolución del diseño

La primera ortesis que se diseñó fue la de tipo Craig, que consiste en una barra metálica extensible que separa los zapatos mediante estribos para mantener las piernas a 60º de abducción y 10º de rotación interna. Los zapatos se acuan en las suelas para mantener las articulaciones astragalinas alineadas junto con la de las rodillas. Esto evita deformaciones en valgo para ambas articulaciones cuando se usa la ortesis y el paciente dependerá de un par de muletas axilares.

Posteriormente apareció el modelo tipo Toronto. Se trataba de un aparato que incluía los mismos principios de la Craig, con dos cubiletes cuadrilaterales al muslo para proveer descargas isquiáticas en ambas piernas. Estos cubiletes se unían a una barra medial hasta el estribo, lo que permitía articular la rodilla. Poco después surgieron diseños similares como los modelos Newington y Curtis.

En la actualidad, la ortesis más funcional y menos voluminosa es la de Scottish Rite, desarrollada en los años setentas en el Scottish Rite for Crippled Children, en la ciudad de Atlanta. Este modelo consiste en un cinturón pélvico metálico con articulaciones de cadera y movimiento libre a la extensión y flexión; dos cubiletes de muslo hasta el hueco popliteo con estructura de aluminio forrados en piel o fabricadas con algún termoconformado actual. Los cubiletes separan los muslos por una barra telescópica intermedia y los mantienen entre 45º a 60º de abducción y rotación interna, respectivamente. Cabe señalar que la ELCP ha mejorado notablemente gracias a la Teoría de Contención.

Ahora bien, para los pacientes afectados en una sola cadera, el Dr. Miran A. Tachdjian ideó el modelo que lleva su nombre -originalmente conocido como "ortesis triateral"-, en el cual el fémur se abduce y se rota internamente. Además de estos criterios, se pretende sustituir el apoyo sobre el fémur con contrapesos isquio-glúteo.

La ortesis consiste en una barra medial de muslo a pie, articulada en la rodilla con un anclaje, un cubilete de muslo con la contención a isquión y glúteo y en la parte distal unido al zapato mediante un estribo de acero con movimiento deslizable tanto hacia arriba como hacia abajo. Por la parte medial se adapta un triángulo acerado, el cual va a estar en contacto con el piso y mantendrá a la pierna en abducción de 30º. Los pacientes deberán usar un aumento compensatorio contralateral para nivelar la pelvis.

En la construcción de estas ortesis debemos tener la seguridad de que los tres factores indispensables de contención cumplan su condición, a saber: la disminución de peso al miembro, abducción y rotación interna para mantener la cadera afectada en posición adecuada.

Para conseguir estos objetivos, este tipo de ortesis -como todas en general- deben construirse en forma individual con los materiales más ligeros y resistentes.

En mi experiencia de casi 40 años en la fabricación y adaptación de ortesis, he observado que son pocas las personas que conocen la patología de la enfermedad que requiere una ortesis, cómo manipularla, los cuidados necesarios y la atención al paciente. Por este motivo, invito a todos los practicantes en este terreno para que, al estar enterados y actualizados, puedan proporcionar mejores servicios al paciente y confianza al médico tratante.

Revisión de la ortesis con el paciente de pie:

Certificar que la pelvis se encuentre nivelada.

La tuberosidad isquiática y glúteo debe estar contenido en el dispositivo.

El asiento del dispositivo debe estar paralelo al piso para evitar deslizamiento.

La pierna debe tener de 30º a 40º de abducción.

La pared lateral del dispositivo debe estar baja para permitir la abducción.

La ortesis no debe hacer presión sobre el peroneo.

La articulación de la rodilla mecánica debe localizarse a la altura del tubérculo del aductor.

El viaje de deslizamiento del zapato no debe exceder los 5 cm.

La rotación del pie no debe exceder de 10º a 15º.

El aditamento para el contacto al piso debe encontrarse lo más cercano a la perpendicular del isquión.

Checar la altura exacta del aumento del zapato contrario.

Tanto el paciente como sus padres deben conocer los principios en que se basa la ortesis, así como los cuidados que requiere. Hay que advertirles sobre la posibilidad de que el paciente sienta molestia los primeros días sobre la tuberosidad isquiática (cabe recordar que la ortesis está diseñada para causar ligera molestia en la parte medial del dispositivo de apoyo, en caso de abducción).

Finalmente, hay que evitar que el paciente adquiera vicios de marcha como caminar a brincos o de cojito. Es recomendable revisar la ortesis por lo menos cada tres meses para ajustar el crecimiento y adelgazamiento del muslo.

13 BIBLIOGRAFIA

1. HOPPENFELD, Stanley. Exploración de la columna vertebral y las extremidades. Editorial Manuel Moderno, S. A. 1979. México DF.
2. VILADOT, Cobi, Clavell. Ortesis y prótesis del aparato locomotor. 2.1 Extremidad Inferior. Editorial Masson. 2001. Barcelona, España.
3. SALTER, Robert Bruce. Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético. Salvat Editores, primera edición, 2ª reimpresión. 1982. Barcelona, España.
4. REDFORD/BASMAJIAN/TRAUMAN, Orthotics, Clinical practice and rehabilitation technology. Churchill Livingstone Inc. 1995. USA.
5. DANIELS/WORTHINGHAM, Pruebas funcionales musculares. Quinta edición. Editorial Interamericana, McGraw-Hill. 1989. México.
6. IBV, Jaime Prat. Guía de uso y prescripción de productos ortoprotésicos a medida. Universidad Politécnica de Valencia. 1999. España.
7. IBV, Jaime Prat. Biomecánica del miembro inferior. Universidad Politécnica de Valencia. 1999. España.
8. GTZ, Universidad Don Bosco. Técnico en Ortesis y Prótesis, Prueba prácticas. Primera edición, 1999. El Salvador, San Salvador.
9. GTZ, Universidad Don Bosco. Técnico en Ortesis y Prótesis, Biomecánica. Primera edición, 1999. El Salvador, San Salvador.
10. CARVALHO, José André. Amputações de membros inferiores. 2da Edición, Editorial Manole. 2003. Brazil,

14 GLOSARIO

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

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

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

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

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

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

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

ANTERIOR: Parte frontal de una estructura.

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

ARTICULACION: Unión de uno o más huesos.

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

ARTROGRAFIA: Radiografía de una articulación. Técnica radiológica que consiste en el estudio de una articulación, mediante la introducción de un contraste (positivo, negativo o ambos) que permita contrastar o diferenciar los componentes internos de la misma, para obtener imágenes con fines diagnósticos. Actualmente su uso se restringe a indicaciones muy concretas en la muñeca, el hombro y la cadera, asociándose frecuentemente a técnicas de obtención de imagen seccional (tomografía computarizada y resonancia magnética).

ARTRODESIS: Fijación quirúrgica de articulación.

ARTROSIS: Alteración patológica de las articulaciones, de carácter degenerativo y no inflamatorio.

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

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

BY-PASS: Efecto de doble paso.

CENTRO DE OSIFICACION: Lugar donde comienza el proceso de osificación de un hueso.

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

COINCIDENTE: Que coincide o concuerda con otra cosa.

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.

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

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

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

DIURNO: Relativo al día.

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

ESBOZO: Bosquejo o Insinuación de un segmento.

ESCLEROTICO: 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.

ETIOLOGIA: Causa de la enfermedad.

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

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

FASIOCUTANEO: Relativo a la capa de tejido conectivo que cubre o une estructuras corporales y la piel.

FIEBRE REUMATICA: Infección producida por el estreptococo hemolítico. Se denomina reumática porque uno de los síntomas característicos es el dolor articular. Se manifiesta con más frecuencia en la época juvenil. La fiebre es un síntoma constante y puede durar hasta dos semanas. La complicación más temible es la endocarditis, que afecta a las válvulas cardíacas produciendo estenosis e insuficiencias valvulares.

FISTULA: Conducto anormal, ulcerado y estrecho que se abre en la piel o en las membranas mucosas, y que no se cierra solo.

FRACTURA SUBCONDRALE: Fractura por debajo del cartílago.

FLEXION: 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. Método diagnóstico que se basa en la detección de la captación de un determinado isótopo radiactivo, por parte de un tejido del organismo, cuya imagen puede obtenerse mediante un sistema de gammacámara. Puede aportar datos morfológicos y funcionales acerca de la actividad de un órgano o función.

HEPATITIS: Inflamación del hígado.

HIPERTIROIDISMO: Actividad excesiva de la glándula tiroidea y trastornos patológicos que provoca como aumento de la actividad metabólica, elevación del ritmo cardíaco, elevación de la presión arterial, etc.

HNNBB: Hospital nacional de niños Benjamín Bloom.

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

ICTERICIA: Coloración amarilla, característica de las afecciones hepáticas, producida por acumulación de pigmentos biliares en la sangre.

IDIOPATIA: Trastorno de origen desconocido o primitivo.

INSIDIOSA: Malicioso o dañino con apariencia inofensiva.

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

LISIS: Terminación lenta y favorable de una enfermedad.

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

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

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

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

METASTASIS: Reproducción de un padecimientos en órganos distintos de aquel en que se presentó en principio.

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

MOLDE POSITIVO: Se obtiene llenado el molde negativo con mezcla de yeso.

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

NEONATAL: Relativo al recién nacido, o periodo cercano a el origen del nacimiento.

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

OSIFICACION: 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.

OSTEOCONDritis: Inflamación simultánea del hueso y del cartílago.

OSTEOPlastIA: Cirugía plástica de los huesos.

OSTEOSARCOMA: Tumor maligno del tejido óseo que se suele localizar en los huesos largos. Sarcoma con tejido óseo.

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

PATOGENIA: Origen y desarrollo de la enfermedad.

PATOLOGIA: Enfermedad o dolencia. Parte de la medicina que estudia las enfermedades.

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

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.

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

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

PRUEBA 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.

RECIDIVA: Reparación de una enfermedad poco después del periodo de convalecencia.

REGENERACION OSEA: Reproducción del tejido óseo desaparecido; en sentido más limitado.

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

REMANENTE: Residuo o reserva de una cosa.

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

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

RETINACULO: Brazaletes membranosos que impide que los tendones, al contraerse sus músculos, deformen la superficie del brazo o de la pierna y pierdan eficacia; como el retináculo de los músculos flexores de la mano y el retináculo de los músculos extensores de la mano, ambos a nivel de la muñeca; el retináculo de los músculos extensores del pie y el retináculo de los músculos flexores del pie, ambos en el tobillo.

ROTACION: Vuelta, movimiento en un eje.



SINOVITIS: Inflamación de una membrana sinovial.

TISULAR: De los tejidos de los organismos o relativo a ellos.

TRACCION: 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.

PROFLEX:

Proflex w/Silicone															
	<p>Características: Ideal para las cuencas flexibles. Termoplástico amistoso con la piel, no se contrae. Material durable que es flexible y fácil de formar, para proporcionar el buen acomodo de la piel y comodidad al sentarse Permite la buena circulación de la sangre Se trabaja en rangos de temperatura de 180 – 200° C No se decolora</p>														
	<p>Ordering information</p> <table border="1"><thead><tr><th>Product number</th><th>Description</th></tr></thead><tbody><tr><td>696 169 752</td><td>800 x 1200 x 6 mm</td></tr><tr><td>696 169 757</td><td>400 x 400 x 6 mm</td></tr><tr><td>696 169 762</td><td>800 x 1200 x 9 mm</td></tr><tr><td>696 169 767</td><td>400 x 400 x 9 mm</td></tr><tr><td>696 169 772</td><td>800 x 1200 x 12 mm</td></tr><tr><td>696 169 777</td><td>400 x 400 x 12 mm</td></tr></tbody></table>	Product number	Description	696 169 752	800 x 1200 x 6 mm	696 169 757	400 x 400 x 6 mm	696 169 762	800 x 1200 x 9 mm	696 169 767	400 x 400 x 9 mm	696 169 772	800 x 1200 x 12 mm	696 169 777	400 x 400 x 12 mm
Product number	Description														
696 169 752	800 x 1200 x 6 mm														
696 169 757	400 x 400 x 6 mm														
696 169 762	800 x 1200 x 9 mm														
696 169 767	400 x 400 x 9 mm														
696 169 772	800 x 1200 x 12 mm														
696 169 777	400 x 400 x 12 mm														