



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

**ÓRTESIS DE RODILLA TOBILLO PIE PARA LA ENFERMEDAD DE
PERTHES Y PRÓTESIS TRANSTIBIAL ENDOESQUELÉTICA PTB**

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

**PARA OPTAR AL GRADO DE
TÉCNICO EN ÓRTESIS Y PRÓTESIS**

**POR:
AMÂNDIO ANA MALENGUE**

**31 DE OCTUBRE DE 2007
SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA**

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANA DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

ING. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIDEO

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

DR. RODOLFO ANÍBAL MORALES VÁSQUEZ

JURADO EXAMINADOR

TÉC. MELVÍN AREVALO

ING. EVELIN CAROLINA MENA DE SERMEÑO

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

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

**ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE Y PRÓTESIS TRANSTIBIAL
ENDOESQUELÉTICA PTB CON BANDA SILESIANA**

TÉC. MELVÍN AREVALO
JURADO

ING. EVELIN MENA
JURADO

DR. RODOLFO ANÍBAL MORALES VÁSQUEZ
ASESOR

INTRODUCCIÓN	IX
---------------------	-----------

AGRADECIMIENTOS	X
------------------------	----------

CAPÍTULO I	1
1.1 OBJETIVO GENERAL	1
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
1.3 METAS	1
1.4 ALCANCES	2
1.4.1 PACIENTE DE LA ORTESIS	2
1.4.2 PACIENTE DE LA PRÓTESIS	2
1.5 JUSTIFICACIÓN	2

CAPÍTULO II. ELABORACIÓN DE DISPOSITIVO ORTÉSICO DE RODILLA TOBILLO PIE PARA LA MARCHA.	3
2.1 RECEPCIÓN DEL PACIENTE	3
2.2 HISTORIA CLÍNICA	4
2.2.2 PRESENTE ENFERMEDAD	4
2.2.3 ANTECEDENTES PERSONALES	5
2.2.4 ANTECEDENTES FAMILIARES	5
2.2.5 ANTECEDENTES SOCIO ECONÓMICOS	5
2.3 EXAMEN FÍSICO	6
2.3.1 OBSERVACIÓN DE LA POSTURA	6
2.3.2 RANGOS ARTICULARES	8
2.3.3 VALORES MUSCULARES	8
2.3.4 PRUEBAS	9
2.3.5 MANIFESTACIONES CLÍNICAS	10
2.4 RADIOGRAFÍAS	11
2.4.1 DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO	13
2.5 TRATAMIENTO.	13
2.5.1 PRESCRIPCIÓN	13
2.5.2 OBJETIVO DE LA PRESCRIPCIÓN.	13

CAPÍTULO III. ENFERMEDAD DE LEGG CALVÉ PERTHES	14
3.1 INTRODUCCIÓN	14
3.2 INCIDENCIA Y ETIOLOGÍA	14

3.3 PATOLOGÍA Y PATOGENIA	15
3.3.1. FASE AVASCULAR O FASE INICIAL DE NECROSIS	15
3.3.2 FASE DE REVASCULARIZACIÓN CON DEPOSICIÓN Y REABSORCIÓN ÓSEA	16
3.3.3 FASE DE CURACIÓN ÓSEA	17
3.3.4 FASE DE DEFORMIDAD RESIDUAL	17
3.4 MANIFESTACIONES CLÍNICAS	18
3.5 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO	19
3.5.1 RAYOS X	19
3.5.1.1 CLASIFICACIÓN SEGÚN CATTERALL	19
3.5.1.2 GRUPO I	20
3.5.1.3 GRUPO II	20
3.5.1.4 GRUPO III	21
3.5.1.5 GRUPO IV	22
3.5.2 RESONANCIA MAGNÉTICA	22
3.6 PRONÓSTICO	23
3.6.1 EDAD DEL PACIENTE	23
3.6.2 TIPO DE AFECCIÓN	23
3.6.3 EVOLUCIÓN DE LA ENFERMEDAD	23
3.7 COMPLICACIONES	24
3.8 TRATAMIENTO	24
3.9 CONCLUSIÓN	25
CAPÍTULO IV. DISPOSITIVO ORTÉSICO DE RODILLA TOBILLO PIE	26
4.1 GENERALIDADES	26
4.2 FUNCIONES DE LAS ÓRTESIS	27
4.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DISEÑO Y FABRICACIÓN	27
CONSTRUCCIÓN ESTÁNDAR	28
4.5 DESCRIPCIÓN DE LA ÓRTESIS PARA LA ENFERMEDAD DE LEGG PERTHES CALVÉ	29
4.5.1 BIOMECÁNICA	30
4.5.2 OBJETIVO DE LA ÓRTESIS EN LA ENFERMEDAD DE LEGG	31
4.5.3 INDICACIÓN DE LA ÓRTESIS	31
4.6 PRINCIPIOS BÁSICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS ÓRTESIS	31
CAPÍTULO V. PROCESO DE ELABORACIÓN DE ORTESIS DE RODILLA TOBILLO PIE	32
5.1 MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN	32
5.2 HERRAMIENTAS Y EQUIPO	33

5.3 ELABORACIÓN DE ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE (KAFO) PARA LA ENFERMEDAD DE LEGG PERTHES	34
5.3.1 TOMA DE MEDIDAS.	35
5.3.2 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO	36
5.3.3 CHEQUEO DEL MOLDE NEGATIVO	36
5.3.4 ELABORACIÓN Y MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO	36
5.3.5 TERMOCONFORMADO	38
5.3.6 ADAPTACIÓN DE LAS BARRAS	39
5.3.7 MONTAJE DEL APARATO	39
5.3.8 ALINEACIÓN DE BANCO	40
5.3.9 PRUEBA DEL APARATO	40
5.6 ACABADO FINAL, RECOMENDACIONES Y ENTREGA	41

CAPÍTULO VI. CÁLCULO DE COSTOS DE ÓRTESIS DE RODILLA TOBILLO PIE (KAFO)	42
6.1 ANÁLISIS DE COSTOS	42
6.1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE MATERIA PRIMA	42
6.1.2 COSTOS DE ELABORACIÓN	43
6.1.3 COSTOS DE MANO DE OBRA	43
6.1.4 COSTO DIRECTO	44
6.1.5 COSTOS INDIRECTOS	44
6.1.6 COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN	44

CAPÍTULO VII. ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL MODULAR PTB CON BANDA SILESIANA	45
7.1 HISTORIA CLÍNICA	45
7.1.1 DATOS PERSONALES	45
7.1.2 ANAMNESIS	45
7.1.3 ANTECEDENTES PERSONALES.	46
7.1.4 ANTECEDENTES FAMILIARES.	46
7.2 EXAMEN FÍSICO	46
7.2.1 ASPECTO GENERAL	46
7.2.2 RANGOS ARTICULARES	47
7.2.3 FUERZA MUSCULAR	47
7.2.4 PRUEBAS	48
7.3 MARCHA CON LA PRÓTESIS	48
VISTA FRONTAL	48
VISTA LATERAL	48
7.4 TRATAMIENTO PROTÉSICO	49

7.4.1 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO	49
7.5 PRESCRIPCIÓN	49

CAPÍTULO VIII. GENERALIDADES DE AMPUTACIÓN POR DEBAJO DE LA RODILLA	50
8.1.1 TRAUMATISMOS	51
8.2.2 POR ENFERMEDAD	51
8.2.3 POR DEFORMACIONES	51
8.3 NIVELES DE AMPUTACIÓN DE LA EXTREMIDAD INFERIOR	52
8.4 COMPLICACIONES	52
8.5 REHABILITACIÓN DE LA PERSONA	53
8.6 CONCLUSIÓN	54

CAPÍTULO IX. PRÓTESIS TRANSTIBIAL TIPO PTB CON BANDA SILESIANA	55
9.1 INTRODUCCIÓN	55
9.2 DEFINICIÓN	55
9.3 TIPOS DE PRÓTESIS	55
9.3.1 EXOESQUELÉTICAS O CONVENCIONALES	55
9.3.2 ENDOESQUELÉTICAS O MODULARES	56
9.4 TIPOS DE ENCAJE O CUENCA	57
9.4.1 ENCAJE KBM (KONDYLER BETTUNG MUNSTER)	57
9.4.2 ENCAJE PTS (PATELAR TENDON SUSPENSION)	57
9.4.3 DESCRIPCIÓN DEL ENCAJE PTB (PATELLAR TENDON BEARING)	58
9.5 CONDICIONES O INFLUENCIAS DE LA PRÓTESIS	59
9.5.1 CONDICIONES FISIOLÓGICAS	59
9.5.2 CONDICIONES BIOMECÁNICAS	60
9.5.3 CONDICIONES MECÁNICAS	61
9.6 OBJETIVOS DE LA PROTETIZACIÓN	61

CAPÍTULO X. PROCESO DE ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL PTB CON BANDA SILESIANA	62
10.1 MATERIAL, HERRAMIENTA, EQUIPOS UTILIZADOS.	62
10.1.1 MATERIALES	62
10.1.2 HERRAMIENTAS	63
10.1.3 EQUIPO	64
10.2 RECEPCIÓN DEL USUARIO	64
10.4 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO	66
10.4.1 FASE I	66

10.4.2 FASE II	66
10.5 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO	67
10.6 FABRICACIÓN DE LA CUENCA SUAVE	68
10.7 LAMINACIÓN	68
10.8 ALINEACIÓN DE BANCO DE LA PRÓTESIS	70
10.8.1 VISTA ANTERIOR	70
10.8.2 VISTA LATERAL	71
10.8.3 VISTA POSTERIOR	71
10.9 ALINEACIÓN ESTÁTICA Y DINÁMICA	71
10.9.1 CHEQUEO CON EL PACIENTE EN SEDESTACIÓN	71
10.9.2 CHEQUEO CON EL PACIENTE EN BIPEDESTACIÓN	72
10.9.3 ALINEACIÓN DINÁMICA	72
10.10 ELABORACIÓN DE LA ESPUMA COSMÉTICA, COLOCACIÓN DE LA SUSPENSIÓN Y ACABADO FINAL	73
10.11 ENTREGA DE LA PRÓTESIS Y RECOMENDACIONES	74
CAPÍTULO XI. CÁLCULO DE COSTOS DE PRÓTESIS PTB CON BANDA SILESIANA	75
11.1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE MATERIA PRIMA	75
11.1.3 COSTOS DE MANO DE OBRA	76
11.1.4 COSTO DIRECTO	77
11.1.5 COSTOS INDIRECTOS	77
11.6 COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN	77
CONCLUSIÓN	78
GLOSARIO	79
BIBLIOGRAFÍA	82
ANEXOS	83
PRUEBA DE GALEAZZI	84
SIGNO DE FABERE-PATRICK	85

INTRODUCCIÓN

La ortopedia es una especialidad que evoluciona a enorme velocidad, la actualización de nuestros conocimientos debe ser de una forma constante, a fin de prestar una mejor atención a las personas.

En el transcurso de estos tres años de mi formación como Ortesista Protesista, a medida que interactuaba con diferentes pacientes, aprendí que es necesario ganar la confianza de ellos, prestando mayor responsabilidad en cada uno de los trabajos que se realizaban, a fin de manejar eficientemente los posibles problemas presentes en los pacientes relacionados con cada una de las patologías y obtener así el mejor plan terapéutico para cada caso.

Es importante realizar trabajos en equipos multidisciplinario para obtener una evaluación más integral y tratamiento adecuado, para su integración o reintegración social. Es importante estar disponible para las reuniones o discusiones necesarias del equipo para la resolución exitosa de cada caso, tomando en cuenta que la rehabilitación es el primer paso a la plena integración de la persona.

Para este trabajo se propone elaborar una ortesis de rodilla, tobillo, pie (KAFO) para el tratamiento de la enfermedad de Perthes y una prótesis transtibial endoesquelética (PTB) con banda silesiana. Elaborar un resumen bibliográfico patológico y personalizado para cada caso y una guía de elaboración de dispositivos ortopédicos para la marcha y para que sirva de fuente de consulta para las futuras generaciones.

AGRADECIMIENTOS

En esta oportunidad quiero agradecer al creador del universo, que me dio y me seguirá dando fortaleza, me ha conservado con vida, con salud y me ha guiado hasta hoy, por darme familia, amigos y hacerme parte de este entorno social.

A mis queridos y amables padres y hermanos, porque en mi vida jamás existirá una forma de agradecerles, hasta el momento todos mis logros han sido realizados gracias a ustedes, siempre supieron escucharme, entenderme, apoyarme de forma incondicional, con amor, cariño, con confianza, gracias a ustedes he logrado una de las metas mas importantes de mi vida, viviré eternamente agradecido.

A mis maestros, por ser parte de mi formación, por estar siempre disponibles a cualquier consulta, por hacer críticas constructivas y por sus invaluable apoyos.

Al Dr. Rodolfo Aníbal Morales, por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia, afecto y amistad, y que ha leído detenidamente cada fragmento de este trabajo a medida que este se realizaba, quien me orientó con muchas y valiosas sugerencias y críticas constructivas, estoy inmensamente agradecido.

Afonso por su presencia incondicional, amistad, compañerismo, al compartir éxitos y fracasos durante la vida.

Sonia Lissette por siempre estar a mi lado, en los peores y buenos momentos, siempre supiste escucharme e interpretar mis ideas, pensamientos, mis debilidades y darme el debido apoyo.

Al Dr. Gonzáles, me enseñaste que no debo rendirme a las dificultades y a seguir adelante cuando creí que ya no podría.

No puedo dejar de agradecer las personas que hicieron posible esta obra, por el apoyo que me brindan, tiempo, trabajo y experiencia sin ningún tipo de interés...

A todos un abrazo fraterno...

CAPÍTULO I

1.1 OBJETIVO GENERAL

Brindar ayuda a los dos pacientes a lograr el máximo nivel posible de funcionalidad previniendo complicaciones, reduciendo las limitaciones y aumentando su independencia, aplicando todos los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Hacer una evaluación clínica, física de los dos pacientes.
2. Elaborar un plan terapéutico personalizado para cada paciente.
3. Elaborar una guía de procedimientos de fabricación de ortesis de rodilla pie, y prótesis transtibial tipo PTB con banda silesiana.
4. Hacer un resumen bibliográfico de la patología que afectan a cada uno de los casos.

1.3 METAS

1. Brindar ayuda al paciente en la adquisición de la prótesis.
2. Construir una prótesis de peso más liviano con respecto a la actual y de esta manera ahorrar esfuerzo muscular y energético durante la marcha, pero lo suficientemente fuerte para soportar las cargas a las que está propensa.
3. Fabricar una órtesis con mayor resistencia al peso ejercida sobre ella.

1.4 ALCANCES

1.4.1 PACIENTE DE LA ORTESIS

1. Contención de la epífisis femoral dentro del acetábulo izquierdo.
2. Descarga del miembro izquierdo.
3. Progreso en la realización de sus actividades en la vida diaria.

1.4.2 PACIENTE DE LA PRÓTESIS

1. Mejor adaptación entre el muñón y la cuenca.
2. Reducción del peso de la prótesis.
3. Optimizar las actividades de la vida diaria.

1.5 JUSTIFICACIÓN

1. Mejorar la calidad de vida de los usuarios, a fin de lograr una mayor independencia en sus actividades de la vida diaria.
2. Elaborar el aparato de descarga para la marcha, para el tratamiento de la enfermedad de Legg Perthes que padece el paciente.
3. Prótesis endoesquelética PTB, con banda silesiana para reemplazar la que él utiliza por tener una mala adaptación debido a la reducción del volumen del muñón.

CAPÍTULO II. ELABORACIÓN DE DISPOSITIVO ORTÉSICO DE RODILLA TOBILLO PIE PARA LA MARCHA.

2.1 RECEPCIÓN DEL PACIENTE

Desde el momento en que el paciente entra en el consultorio, tenemos el primer contacto con él y debemos tomar en cuenta detalles como el tipo de marcha, si camina con dispositivos de apoyo, etc.

Luego de saludarlo, le explicamos de una forma detallada al paciente, y a sus acompañantes según sea el caso, los procedimientos que realizaremos de tal manera que nos proporcione su colaboración en el trabajo que realizaremos, al mismo tiempo crear un ambiente de confianza, amistad a fin de proporcionar la asistencia adecuada para que se sienta más seguro. En el caso del niño es recomendable que esté siempre acompañando de la persona responsable del paciente. Tomamos los datos necesarios para realizar un análisis general, elaborar todas las pruebas necesarias, construimos un plan terapéutico y le explicamos detalladamente lo que planeamos para el tratamiento.

2.2 HISTORIA CLÍNICA

2.2.1 DATOS PERSONALES

Nombre: Carlos Humberto Castro Martínez.

Género: Masculino.

Fecha de nacimiento: 26 de noviembre de 2001.

Edad: 5 años.

Nacionalidad: Salvadoreño.

Dirección: Calle Fobos, polígono 9 casa nº 22, Colonia Las Palmeras Satélite del Oriente, San Miguel.

Teléfono: 26693391/ 78909912

Persona responsable: Marta Lidia Martínez (Madre)

2.2.2 PRESENTE ENFERMEDAD

Paciente en la primera década de vida, la madre refiere que a finales del año 2006 entre noviembre y diciembre sufrió una caída, después de esta presentaba dolor en la rodilla izquierda y mostraba una marcha claudicante sobre el miembro izquierdo. Acompañado de la madre se presentó a consulta, el doctor manifestó que no existía causa alguna que produjera dicho dolor, como el dolor persistía y no había ninguna

mejora consultaron con otro doctor y este ordenó un examen radiológico de la rodilla izquierda aún así no se presentaba ninguna anomalía en la radiografía. Se ordenó una radiografía de cadera y fue en esta donde se le diagnosticó la enfermedad de Legg Calvé Perthes.

Posteriormente, lo transfieren hacia el CRIO (Centro de Rehabilitación de Inválidos de Oriente) en San Miguel, donde recibió fisioterapia durante tres (3) meses, le elaboran un aparato de Thomas, con el cual no se logró el efecto esperado en el tratamiento de su enfermedad. En seguida lo transfieren hacia el Hospital de Niños Benjamín Bloom y a principios del 2007 lo refieren hacia la Universidad Don Bosco, para la fabricación de otro aparato de descarga de Legg Perthes.

2.2.3 ANTECEDENTES PERSONALES

No contributorio.

2.2.4 ANTECEDENTES FAMILIARES

No contributorio.

2.2.5 ANTECEDENTES SOCIO ECONÓMICOS

Vive en un núcleo familiar con sus padres, con sus dos hermanos, económicamente depende de sus padres. No asiste a la escuela porque la madre se presenta temerosa por la enfermedad del niño, de que él pueda lastimarse en la escuela.

2.3 EXAMEN FÍSICO

2.3.1 OBSERVACIÓN DE LA POSTURA

Vista anterior

1. ligera inclinación de los ojos y de las orejas hacia la izquierda.
2. Hombros en mismo nivel, horizontales y paralelos al piso.

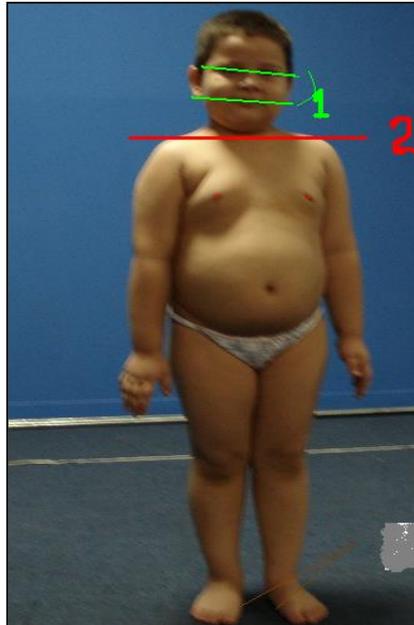


Figura 1. Observación de la postura en una vista frontal

Vista posterior

1. Elevación de oreja derecha en comparación con la izquierda.
2. Los hombros se encuentran al mismo nivel, horizontales y paralelos al piso.
3. Elevación del pliegue costal derecho en comparación al izquierdo.
4. Línea de plomada de la columna (sale desde el centro del y se proyecta de forma vertical hasta la apófisis espinosa de la vértebra C7). En este caso no existe imbalance.
5. Valgus de tobillo derecho e izquierdo.

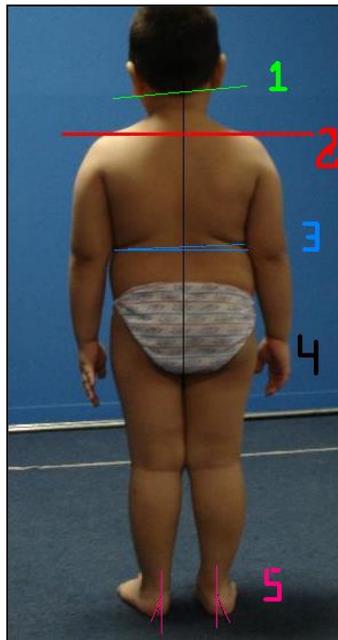


Figura 2. Observación de la postura en una vista posterior

2.3.2 RANGOS ARTICULARES

Tabla 1

Miembro inferior derecho				
	Flexión	Extensión	Abducción	Aducción
Cadera	120°	20°	45°	20°
Rodilla	120°	180°		
Tobillo	40°	20°		

Tabla 2

Miembro inferior izquierdo				
	Flexión	Extensión	Abducción	Aducción
Cadera	120°	20°	38°	20°
Rodilla	120°	180°		
Tobillo	40°	20°		

2.3.3 VALORES MUSCULARES

Tabla 3

	Miembro inferior derecho			
	Flexión	Extensión	Abducción	Aducción
Cadera	5	5	5	5
Rodilla	5	5		
Tobillo	5	5		

	Miembro inferior izquierdo

	Flexión	Extensión	Abducción	Aducción
Cadera	5	5	5	5
Rodilla	5	5		
Tobillo	5	5		

Tabla 4

2.3.4 PRUEBAS

Tabla 5

Prueba	Miembro inferior derecho	Miembro inferior izquierdo
Galeazzi	Negativo	Negativo
Signo de fabre-patrick	Negativo	Positivo
Ligamento cruzado anterior	Estable	Estable
Ligamento cruzado posterior	Estable	Estable
Ligamento colateral interno	Estable	Estable
Ligamento colateral externo	Estable	Estable

MEDICIÓN DE LOS MIEMBROS INFERIORES

Tabla 6

Miembro derecho	Miembro izquierdo
59 cms.	59 cms.
Dismetría	0 cm.

2.3.5 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Dolor en la cadera izquierda a la rotación interna.

Dolor y limitación de abducción de la cadera izquierda a 38°.

Pie plano derecho e izquierdo.

Escoliosis funcional.

Valgus de tobillo derecho e izquierdo.

2.4 RADIOGRAFÍAS

06 de febrero de 2007



Figura 4

18 de julio de 2007

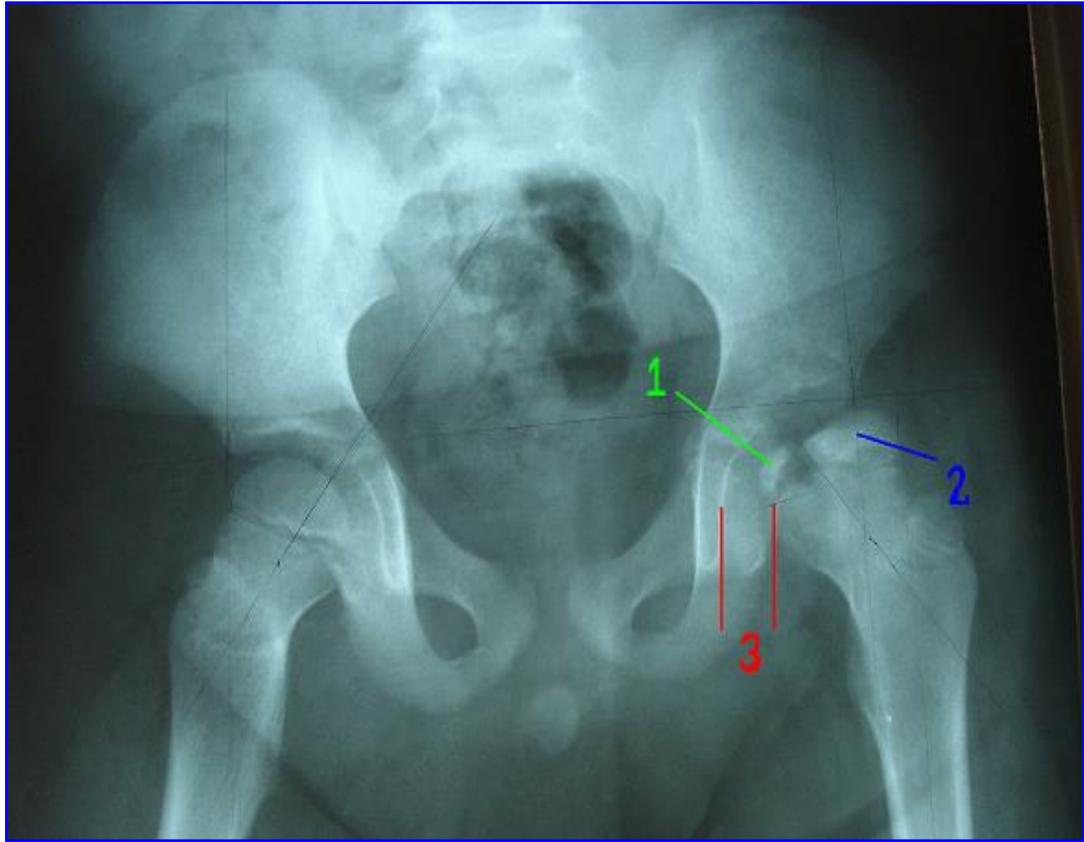


Figura 5

- 1- Secuestro óseo.
- 2- Aplanamiento de la epífisis femoral izquierda en comparación con la derecha.
- 3- Aumento del espacio interarticular en comparación con el lado opuesto.

2.4.1 DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO

Enfermedad de Legg Calvé Perthes.

2.5 TRATAMIENTO.

Ortesis de descarga para la enfermedad de Perthes, para miembro inferior izquierdo.

2.5.1 PRESCRIPCIÓN

Ortesis de rodilla tobillo pie, con apoyo isquiático para miembro izquierdo, elaborado en polipropileno de 5mm, con 20° de abducción, con rotación interna de 10°, para la contención de la epífisis femoral en el acetábulo manteniéndola centrada, con flexión de rodilla de 5°, para relajar los músculos isquiotibiales, rodilla bloqueada a 175°, 10 ° de flexión plantar para relajar los músculos de la pantorrilla y compensación de 6cm para el miembro derecho para mantener la horizontalidad de la pelvis.

2.5.2 OBJETIVO DE LA PRESCRIPCIÓN.

Eliminar la presión en la epífisis femoral causada por el peso del cuerpo, evitando su deformación.

Permitir una perfecta remodelación a través de la contención femoral dentro del acetábulo, preservando la congruencia articular.

CAPÍTULO III. ENFERMEDAD DE LEGG CALVÉ PERTHES

3.1 INTRODUCCIÓN

A principios de siglo XIX, fue descrita simultáneamente por tres médicos, Legg en Norte América, Calvé en Francia y Perthes en Alemania, usando los rayos X demostrando la existencia de la necrosis ósea.

La enfermedad de Legg Calvé Perthes se presenta cuando la epífisis femoral deja de ser irrigada causando la necrosis ósea. El hueso necrosado es débil, lo cual hace que la epífisis colapse y se aplane.

El suministro de sangre retorna en varios meses produciendo nuevas células óseas, las cuales gradualmente reemplazan el hueso en un periodo de 2 a 3 años.

3.2 INCIDENCIA Y ETIOLOGÍA

La enfermedad Legg Calvé Perthes, se presenta con más frecuencia en niños de 3 a 11 años, y es cinco veces más frecuente en niños activos que en niñas, es bilateral en aproximadamente el 15% de los niños afectados.

Se ha observado una mayor predilección de la enfermedad de legg calve perthes por la raza blanca que por la raza mestiza, mulata o negra (50.98% blancos, 42.15% mestizos, 5.88% mulatos y 0.98% negros)

Se desconocen aún las causas de esta enfermedad, de las muchas teorías propuestas, es de la oclusión de la precaria vascularización de la epífisis femoral,

sea esta causada por la excesiva presión de un derrame sinovial intra articular en la cadera, sea inflamatorio o traumático.

3.3 PATOLOGÍA Y PATOGENIA

Este proceso patológico, tiene una transición gradual y sutil. Todo el proceso abarca un tiempo, entre los 2 a 8 años, dependiendo de la edad de inicio del paciente y la extensión del trastorno de la epífisis femoral.

Este trastorno atraviesa cuatro fases:

3.3.1. FASE AVASCULAR O FASE INICIAL DE NECROSIS

Después que los vasos sanguíneos de la epífisis se han obliterado por cualquier causa, hay ausencia de irrigación sanguínea hacia la epífisis femoral, se presenta inflamación, rigidez y dolor en la articulación de la cadera y necrosis ósea en algunas porciones de la epífisis femoral. La resonancia magnética permite el diagnóstico precoz de la necrosis avascular de la epífisis



Figura 6. Nótese el aumento de densidad (esclerosis) del hueso necrótico y la aparición de zonas lucientes alrededor.

3.3.2 FASE DE REVASCULARIZACIÓN CON DEPOSICIÓN Y REABSORCIÓN ÓSEA

El cuerpo elimina las células óseas muertas y las reemplaza por células óseas nuevas y más sanas. La epífisis femoral comienza a tomar nuevamente la forma redonda, se produce una serie de cambios detectables radiológicamente. Hay irritación y dolor en la articulación. Esta fase puede durar de uno a tres años.



Figura 7. Aparición progresiva de hueso nuevo

3.3.3 FASE DE CURACIÓN ÓSEA

El hueso neoformado de la epífisis femoral muestra aún plasticidad biológica, porque se puede moldear fácilmente según una forma normal o anormal independientemente de las fuerzas a la que se somete la epífisis femoral. Esta etapa puede durar de uno a tres años.



Figura 8

3.3.4 FASE DE DEFORMIDAD RESIDUAL

Hay sustitución completa de hueso necrótico por hueso de nueva formación. El hueso neoformado tiene una consistencia más débil y puede remodelarse progresivamente, siguiendo el molde acetabular, de modo que la morfología de la epífisis femoral no será definitiva, hasta el final de la madurez ósea.

Además de la morfología de la epífisis femoral es importante la congruencia articular con el acetábulo al final del proceso de remodelación. Cuanto más joven es el paciente en el momento de la enfermedad, más tiempo tiene hasta el final de crecimiento para remodelar tanto la cabeza como el acetábulo.



Figura 9

3.4 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Clínicamente, se manifiesta con dolor de cadera, y frecuentemente con dolor de rodilla aunque hay veces que la cojera es el signo más llamativo.

El dolor se produce por la sinovitis que acompaña al proceso y desaparece en pocas semanas. En una fase temprana se manifiesta con restricción de movimiento principalmente por limitación de la abducción y rotación interna de la cadera, tanto en flexión como en extensión y marcha antálgica.

1. Dolor persistente en el muslo o en la ingle.
2. Aparente acortamiento del miembro.
3. Rigidez de la cadera que restringe sus movimientos.
4. Dificultad al caminar, cojera, por el aplastamiento de la epífisis femoral y pérdida de la congruencia articular.
5. Contractura de los músculos de la cadera
6. En fases tardías de la enfermedad se puede encontrar atrofia del muslo y de la región glútea.

3.5 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Además del examen físico y los antecedentes médicos completos, los procedimientos para el diagnóstico de la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes incluye:

3.5.1 RAYOS X

De gran utilidad para el estudio de la enfermedad, su inconveniente principal es su ineficacia para el diagnóstico precoz de la necrosis ósea.

Una vez que los cambios óseos son visibles en la radiografía, esta será de gran utilidad para el establecimiento de un pronóstico para el seguimiento de la enfermedad.

3.5.1.1 CLASIFICACIÓN SEGÚN CATTERALL

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.

3.5.1.2 GRUPO I

Está afectada tan sólo la región anterior de la epífisis. En la radiografía anteroposterior, 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 epifisiario afectado, segmento que reabsorbe y sigue una reacción que se inicia generalmente en la periferia.

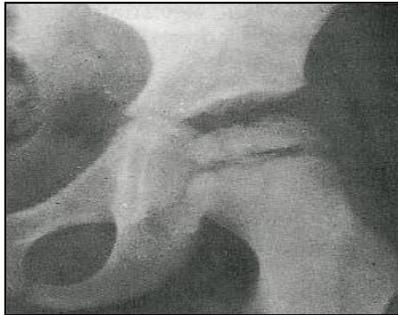


Figura 10

3.5.1.3 GRUPO II

Afecta una parte más extensa de la región anterior de la epífisis. El segmento afectado después de una fase de reabsorción sufre un desmoronamiento, con la formación de un segmento denso o secuestro. En la radiografía de frente, el secuestro se manifiesta como una mancha densa ovalada, con fragmentos viables en ambos lados: interno y externo. En la radiografía de perfil, el perfil está separado detrás de los fragmentos viables por un espacio en forma de v, si existen, que es característico de este grupo. Cuando existen las alteraciones metafisiarias, son en forma de quiste bien definido, transitorio de situación anterior y que aparecen con la curación.



Figura 11

3.5.1.4 GRUPO III

El sequestro 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 sequestro 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 sequestro se va absorbiendo gradualmente, antes de que empiece su regeneración a partir de la periferia. Las alteraciones metafisiarias son más extensas y a menudo se acompañan de un ensanchamiento del cuello.



Figura 12

3.5.1.5 GRUPO IV

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 al 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 metafisiarias pueden ser muy intensas.



Figura 13

3.5.2 RESONANCIA MAGNÉTICA

Permite el diagnóstico precoz de la enfermedad, antes que aparezcan cambios radiológicos, con la ventaja de proporcionarnos importante información morfológica:

1. Forma de la epífisis femoral y acetábulo.
2. Congruencia articular.
3. Grado de contención de la epífisis femoral.
4. Hipertrofia sinovial.

3.6 PRONÓSTICO

El pronóstico varía ampliamente dependiendo:

3.6.1 EDAD DEL PACIENTE

Cuanto más pronto la iniciación de la enfermedad mejor es el pronóstico, dado que en el niño pequeño la porción más grande es cartilaginosa; en niños mayores la porción más grande es ósea; es decir, hay más posibilidades a una deformidad; además cuando más pequeño sea el niño mayor será el crecimiento restante y potencial de plasticidad biológica.

3.6.2 TIPO DE AFECCIÓN

Saber si es total o parcial, en el tipo parcial el pronóstico es bueno cuando el niño está pequeño, sin embargo, es importante vigilar al paciente para asegurarse que el problema no progrese hacia una afección mayor o total. En la afección parcial 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.

3.6.3 EVOLUCIÓN DE LA ENFERMEDAD

Es importante realizar un diagnóstico, para determinar con mayor exactitud el estado de la enfermedad.

3.7 COMPLICACIONES

La enfermedad de Legg Perthes Calvé puede complicarse con una fractura subcondral en la epífisis, subluxación de la articulación de la cadera, enfermedad articular degenerativa tardía (artrosis).

3.8 TRATAMIENTO

El objetivo del tratamiento es preservar la forma redondeada de la cabeza femoral y evitar que se deforme durante el transcurso del trastorno. Las opciones del tratamiento dependen del dolor, y la rigidez de la cadera y de los cambios que se muestran en las radiografías a través del tiempo, así como también de la porción de la cabeza femoral que ha colapsado.

1. Generalmente, el tratamiento consiste:
2. Reposo.
3. Restricciones de la actividad.
4. Medicamentos.
5. Reposo en cama y tracción.
6. Muletas.
7. Fisioterapia (para fortalecer los músculos de la cadera y estimular su movimiento).

8. Yesos como tratamiento conservador.
9. Tratamiento quirúrgico (como la osteotomía femoral varizante).
10. Ortesis de descarga en abducción, rotación interna.

El tratamiento con órtesis de descarga tiene la ventaja de ser ambulatorio, permite que los niños tengan una vida de relación prácticamente normal, ir a la escuela y no sufrir problemas psicológicos de una permanencia prolongada en cama.

3.9 CONCLUSIÓN

La enfermedad de Perthes es una patología que se presenta en la infancia, para la cual se ha de establecer de forma precoz un diagnóstico con la ayuda de exámenes complementarios que brindan una idea adecuada del estado de la epífisis femoral. Además, las clasificaciones descritas, buscan la forma de establecer un pronóstico del progreso de la enfermedad para que el tratamiento sea el adecuado. En la actualidad, lo que se busca es unificar los criterios y establecer una clasificación integrando los diferentes métodos de diagnóstico para construir el mejor plan terapéutico y evitar secuelas en los niños afectados por esta enfermedad.

CAPÍTULO IV. DISPOSITIVO ORTÉSICO DE RODILLA TOBILLO PIE

4.1 GENERALIDADES

Durante muchos años, en las órtesis de miembro inferior, se usaron casi exclusivamente componentes metálicos prefabricados. En las últimas décadas se ha visto un marcado aumento del uso de plástico. Además un número de diseños ha evolucionado a una combinación de materiales metálicos y materiales plásticos.

Los componentes metálicos normalmente son de aluminio, o de acero inoxidable. Los plásticos nos dan variedad de posibilidad en resistencia, rigidez, peso y apariencia. La mayoría de las órtesis es de material termoplástico (polipropileno).

Comparadas con las órtesis de metal, las órtesis de plástico son, generalmente, más cosméticas, más ligeras y ofrecen mayor elección en las opciones de diseño, dependiendo de las características funcionales y estructurales deseadas. Como los plásticos pueden ser fácilmente moldeados sobre un molde modificado de la parte del cuerpo, ello permite una adaptación más perfecta y un control más preciso sobre las distribuciones de las presiones.

Las órtesis son dispositivos técnico ortopédicos aplicados externamente sobre el cuerpo humano, que se utilizan para modificar las características estructurales o funcionales del sistema neuromusculoesquelético.

4.2 FUNCIONES DE LAS ÓRTESIS

1. Órtesis de descarga.
2. Órtesis de fijación.
3. Órtesis de corrección.
4. Órtesis de compensación.

4.3 NOMENCLATURA DE LAS ÓRTESIS

FO: órtesis de pie

AFO: órtesis tobillo pie

KAFO: órtesis rodilla tobillo pie

HKAFO: órtesis cadera rodilla tobillo pie

4.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DISEÑO Y FABRICACIÓN

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

1. Contacto estático-dinámico correcto entre el zapato y el piso.
2. Congruencia amplia entre el zapato y el piso.
3. Conformidad de forma y contorno de las estructuras ortésicas anatómicas.

CONSTRUCCIÓN ESTÁNDAR

Tabla 7

Articulación	Plano frontal	Plano sagital
Cadera	Horizontal y paralelo al piso	Altura: 25mm arriba del ápex del trocánter A-P: 12mm posterior del ápex del trocánter
Rodilla	Horizontal y paralelo al piso	Altura: 20mm arriba de la línea interarticular. A-P: 60% anterior y 40% posterior.
Tobillo	Horizontal y paralelo al piso	Altura: Se suma la altura del piso hasta el ápex de cada uno de los maléolos y se divide en dos. A-P: se suma la distancia de los dos maléolos del centro del tendón de Aquiles hasta el ápex de cada uno de los maléolos y se divide en dos

4.5 DESCRIPCIÓN DE LA ÓRTESIS PARA LA ENFERMEDAD DE LEGGS PERTHES CALVÉ

Órtesis construidas en material termoplástico (polipropileno), sobre molde positivo por el procedimiento del moldeo, mediante extracción de aire con máquina de vacío. También son construidas con material acrílico sobre molde positivo.

La órtesis esta compuesta por un encaje cuadrilateral, situado alrededor de la zona proximal del muslo. Inspirado en las cuencas cuadrilaterales para las prótesis, pero en posición de abducción de 20-30° dependiendo del caso. El ancho del borde posterior del encaje es de 1,5 a 2 cms. estando horizontal y paralelo al piso, sirve de base de sustentación al isquion. El borde medial sigue la línea perineal con la altura suficiente para provocar una presión incómoda en la rama púbica si el paciente junta las piernas. El borde superior del encaje por su parte anterior se sitúa 1cm debajo del pliegue inguinal. El borde inferior termina de forma circular sobre el tercio medio del fémur.

Dos barras articuladas, con bloqueo en la rodilla para que pueda desbloquearla y flexionarla al sentarse, una medial y otra lateral que se unen con el estribo, el cual termina 6 cms. por debajo de la planta del pie.

Un alza de 6 cms. bajo la suela y el tacón del calzado del pie contra lateral para conseguir la horizontalidad de la pelvis del paciente durante su deambulación con la órtesis.

4.5.1 BIOMECÁNICA

Los conceptos empleados en el tratamiento de la enfermedad de Perthes son básicamente tres:

1. Reducción de las cargas sobre la articulación para evitar su deterioro por aplastamiento.
2. Colocación de la pierna en una posición determinada de abducción y rotación interna de la cadera, para que la epífisis quede mejor recubierta por el acetábulo
3. Libertad del movimiento articular de la extremidad, para remodelar la cabeza.

La posición de cobertura se obtiene con la pierna en abducción, flexión y rotación interna. Cuando se realizan movimientos alrededor de esta posición de cobertura por la plasticidad del cartílago se produce el remodelado de la cabeza femoral, conservándose la congruencia articular, sin que se produzca deformación del cartílago por la concentración de esfuerzos en el acetábulo. Si logramos mantener el cartílago sin deformación, obtendremos posteriormente, en la fase de osificación una epífisis femoral congruente con el acetábulo.

4.5.2 OBJETIVO DE LA ÓRTESIS EN LA ENFERMEDAD DE LEGG

Mantener la epífisis femoral centrada y congruente con el acetábulo.

Evitar presión en la epífisis femoral durante la bipedestación.

Eliminar presión de la epífisis femoral sobre el acetábulo.

4.5.3 INDICACIÓN DE LA ÓRTESIS

Utilizada para el tratamiento de la enfermedad de Legg Perthes Calvé.

4.6 PRINCIPIOS BÁSICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS ÓRTESIS

1. Adaptación al crecimiento.
2. Utilización de materiales ligeros y resistentes.
3. Fácil colocación.
4. Que el color las haga atractiva y divertida para el niño.
5. Aceptación y grado de integración con la misma.

CAPÍTULO V. PROCESO DE ELABORACIÓN DE ORTESIS DE RODILLA TOBILLO PIE

5.1 MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN

Vendas de yeso.

Yeso calcinado.

Vaselina.

Media de nylon.

Polipropileno de 5mm.

Pelite de 5mm.

Webbing de 1 pulgada.

Tornillo.

Remaches de cobre.

Hebillas.

Remaches rápidos.

Un par de articulaciones.

5.2 HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Escofina media caña.

Escofina redonda.

Cinta métrica metálica.

Cinta de sastre.

Cierra oscilante.

Horno.

Goniómetro.

Fresadora.

Un par de grifas.

Brocas.

Taladro.

Pie de rey.

Cuchilla.

Protector de polipropileno.

Lápiz indeleble.

Martillo.

Máquina de coser.

5.3 ELABORACIÓN DE ÓRTESIS DE RODILLA TOBILLO PIE (KAFO) PARA LA ENFERMEDAD LEGGS PERTHES

Recepción del paciente, evaluación física, elaboración de la historia clínica.

Toma de medidas.

Chequeo del molde negativo.

Elaboración del molde positivo y modificación del molde positivo.

Termoconformado.

Adaptación de las barras.

Adaptación del estribo.

Montaje del aparato.

Alineación de banco.

Prueba del aparato.

Acabado final.

Entrega.

5.3.1 TOMA DE MEDIDAS.

Longitud del pie.

Diámetro A-P de la rodilla.

Diámetro M-L de I-V metatarsianos, maléolos, rodilla.

Perímetro de la parte más angosta del tobillo.

Perímetro de la parte más gruesa de la pantorrilla.

Perímetro de la rodilla.

Perímetro de la parte distal del muslo.

Perímetro de la parte proximal del muslo.

Altura del piso al ápex del maléolo externo e interno.

Altura del piso a la línea interarticular de la rodilla.

Altura del piso al isquion.

5.3.2 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO

Sacamos la medida circunferencial proximal del muslo por debajo del periné teniendo el cuidado que la cinta métrica esté horizontal, esta medida nos servirá para escoger el anillo prefabricado que nos ayudará a la hora de la toma del molde negativo. Protegemos el área que vamos a enyesar con una media de nylon, marcamos con un lápiz indeleble las prominencias óseas (cabezas del primer y quinto metatarsiano, base del quinto metatarsiano, maléolos, cabeza del peroné, trocánter mayor), línea interarticular de la rodilla. Luego se procede la colocación del anillo y del protector longitudinal sobre la extremidad, para que al momento de cortar el yeso con la cuchilla no tenga contacto con la piel del paciente. Enseguida comenzamos a enyesar el miembro y controlamos los 5° de flexión de la rodilla, y los 5° de flexión plantar, y evitar que el molde salga con desviaciones. Después de que el yeso haya fraguado marcamos una línea sobre el protector y con la cuchilla cortamos sobre esta línea para quitar el molde del miembro.

5.3.3 CHEQUEO DEL MOLDE NEGATIVO

Comprobamos los 5° de flexión de la articulación de la rodilla y los 5° de flexión plantar y si no tiene estos grados hacemos las debidas correcciones, si este tiene desviaciones como varo o valgus del tobillo hacemos correcciones llevándolas hacia una posición neutra. Comprobamos la horizontalidad del asiento isquiático sin perder los 20° de abducción.

5.3.4 ELABORACIÓN Y MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

Colocamos un tubo en el molde positivo previamente corregido (en caso de ser necesario), lo sellamos en la parte que habíamos cortado para quitar el molde negativo de la extremidad y lo colocamos en una caja de arena. Mezclamos yeso calcinado con agua hasta que alcance la consistencia deseada y llenamos el molde, esperamos hasta que el yeso fragüe, quitamos el molde de la caja de arena, quitamos las vendas de yeso auxiliándonos de una cuchilla.

Luego de quitar todas las vendas de yeso, remarcamos las prominencias óseas pues después de llenar el molde negativo parecen un poco borrosas, corroboramos las medidas del molde con las medidas que apuntamos en la hoja de medidas.



Figura 14. Molde positivo

Quitamos todas las irregularidades del molde positivo, en las zonas donde hay sobre medida hacemos desbaste hasta que llegue a la medida deseada, si las medidas del molde positivo son menores que las medidas que apuntamos en la hoja de medidas rellenamos con yeso calcinado agregándole colorante para poder hacer la distinción de la parte que estamos agregando al molde, hacemos aumentos de yeso en las prominencias óseas a fin de liberar presión en estas áreas. En seguida cuando el molde tenga las medidas deseadas pasamos a pulirlo. De la medida que tomamos del piso a la línea interarticular le subimos 1.5cm por ser un infante, de la medida A-P que tomamos en la rodilla vamos ubicar 60% anterior y 40% posterior, a fin de buscar un punto de compromiso de la articulación anatómica con la articulación mecánica y marcamos este punto con un clavo, con el objetivo que sirva de referencia al momento de la adaptación de las barras. Después de haber marcado la articulación mecánica de la rodilla, marcamos una línea horizontal para la conformación de la caja posterior para la liberación de los músculos isquiotibiales.

Elaboramos un triangulo de yeso con un ángulo de 20° para el segmento del estribo que servirá de soporte para la órtesis, con la cara medial del triangulo perpendicular al piso.



Figura 15.

5.3.5 TERMOCONFORMADO

Medimos el largo del molde, a esta le agregamos 5cm, medimos la circunferencia más grande en la parte del muslo y la medida de la garganta del pie. Cortamos el polipropileno en forma de un trapecio. En seguida lo primero que hacemos es revisar el sistema de succión si está funcionando en perfectas condiciones, en seguida colocamos el molde en el sistema, colocamos una media de nylon sobre el molde y aplicamos talco a la media para evitar que el polipropileno se pegue con la media, revisamos la temperatura del horno si es la adecuada y colocamos el polipropileno de 5mm en el horno sobre el teflón, pasamos a revisar el plástico hasta que esté en las condiciones óptimas para ser conformado (transparente) aplicamos bastante silicón sobre el papel transfer, colocamos el papel transfer sobre el polipropileno, hacemos un masaje en el papel, retiramos el papel transfer y colocamos el polipropileno en el horno durante unos minutos. Luego, retiramos el polipropileno del horno y lo conformamos sobre el molde positivo, siempre auxiliándonos de una segunda persona. Utilizando una tijera cortamos los excesos de polipropileno. Esperamos hasta que el polipropileno este frío y lo retiramos del sistema de succión.

5.3.6 ADAPTACIÓN DE LAS BARRAS

Tomando como referencia los clavos puestos en los puntos marcados para la articulación mecánica de la rodilla, pasamos a adaptar las barras con el molde haciendo que el punto marcado en el molde coincida con el centro de la articulación de la barra, con el cuidado que las dos barras queden paralelas, sin torsión y dejando una liberación entre el molde y las barras para evitar que haya contacto entre la barra y la piel. Sostenemos las barras en el molde con tirro y pasamos a hacer la adaptación del estribo con la barra medial. Cuando las barras y el estribo ya estén adaptadas hacemos perforaciones con una broca de 3.5mm.



Figura 16

5.3.7 MONTAJE DEL APARATO

Hacemos los cortes siguiendo las marcas del dibujo establecido, comprobamos el paralelismo de las barras y los grados de abducción, en seguida pasamos a pulir los bordes del polipropileno, quitamos los bordes de las barras, montamos las barras y el triángulo de polipropileno con tornillos de prueba de 3mm, colocamos tirro en la parte interior del aparato donde se hizo la colocación de los tornillos para evitar que haya molestias en estas zonas.



Figura 17

5.3.8 ALINEACIÓN DE BANCO

En la órtesis de descarga para la enfermedad de Legg Calvé Perthes, la línea de peso se proyecta de forma vertical desde el asiento isquiático y este debe estar horizontal y paralelo al piso. Además observamos los grados 20° de abducción, los 10° de rotación, los 5° de flexión de la rodilla y 10° flexión plantar.

5.3.9 PRUEBA DEL APARATO

Colocamos la órtesis en la extremidad, y la fijamos por medio de cinta adhesiva y pasamos a inspeccionar lo siguiente:

Adaptación de la órtesis a la forma anatómica del miembro.

Verificamos la altura del paciente, agregamos una suela compensatoria en el miembro contra lateral y la fijamos en el zapato con tirro

Verificamos si el apoyo isquiático se está haciendo del isquion al aparato, pedimos al paciente que se incline hacia delante colocamos los dedos entre el isquion y el

aparato en seguida le pedimos que se quede en una posición erecta a fin de sentir la presión ejercida por el isquion.

Verificamos si existen puntos de presión.

Altura de la articulación mecánica de la rodilla.

5.6 ACABADO FINAL, RECOMENDACIONES Y ENTREGA

Se retiran las barras de la órtesis (KAFO) la cuales estaban sujetas con tirro, pasamos a pulir las barras con lija, enseguida fijamos la órtesis con remaches de cobre, colocamos cinchos.

Durante la entrega verificamos, nuevamente, todos los resultados que se había hecho en la prueba estática y dinámica.

Instruimos al paciente y a la madre, del uso y de los cuidados que se debe tener en cuenta con la órtesis:

1. Como colocar y quitar la órtesis.
2. Limpieza de la órtesis.
3. Advertir al paciente que no debe acercarse a una fuente de calor.
4. Hacer chequeos de control para evaluar el estado de la órtesis para su mantenimiento y hacer los cambios necesarios, por tratarse de un paciente que está en crecimiento.

CAPÍTULO VI. CÁLCULO DE COSTOS DE ÓRTESIS DE RODILLA TOBILLO PIE (KAFO)

6.1 ANÁLISIS DE COSTOS

6.1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE MATERIA PRIMA

Tabla 8

Materia prima	Unidad de medida	Valor unitario	Cantidad utilizada	Costos
Vendas de yeso 6"	Unidad	\$ 1.65	4 vendas	\$ 6.60
Yeso calcinado	Bolsa	\$ 8.50	25 libras	\$ 4.25
Polipropileno 5mm	Lamina	\$ 70.00	½ lamina	\$ 35 .00
Barra de aluminio	Centímetro	\$ 10.00	40 centímetros	\$ 10.00
Barras articuladas	Par	\$ 140.00	1 par	\$ 140.00
Remache de cobre	Unidad	\$ 0.15	6 remaches	\$ 0.90
Remache rápido	Unidad	\$ 0.40	4 remaches	\$ 1.60
Faja de nylon 1"	Rollo 100 yardas	\$ 8.00	½ yarda	\$ 0.04
Velcro de 1"	Rollo 25 yardas	\$ 3.75	½ yarda	\$ 0.07
Hebillas metálicas de 1"	Unidad	\$ 0.17	2 hebillas	\$ 0.34
Papel transfer	Yarda	\$ 12.00	1 yarda	\$ 12.00
Fomer	Yarda	\$ 1.50	¼ yarda	\$ 0.38
Zuela	Pieza	\$ 5.00	1/3 pieza	\$ 1.67
Total				\$ 177.85

6.1.2 COSTOS DE ELABORACIÓN

Tabla 9

Materia prima	Unidad de medida	Valor unitario	Cantidad utilizada	Costos
Silicón spray	Bote	\$ 5.25	½ bote	\$ 2.62
Vaselina	Libra	\$ 1.83	1/8 libra	\$ 0.22
Lija # 320	Pliego	\$ 0.70	Pliego	\$ 0.70
Lija # 100	Pliego	\$ 0.80	Pliego	\$ 0.80
Tornillo y tuerca de 3mm	Unidad	\$ 0.33	13 tornillos	\$ 0.39
Tubo galvanizado de ½"	Tubo 6mts	\$ 12.00	1 ½ metro	\$ 3.00
Tirro 1"	Unidad	\$ 1.00	½ tirro	\$ 0.50
Total				\$ 8.23

6.1.3 COSTOS DE MANO DE OBRA

Tabla 10

Salario del técnico	\$ 500.00
Horas hombre efectivas	160 hrs.
Costos de hora	\$ 3.13
Hora efectiva para la elaboración de la órtesis	25hrs.
Costos de mano de obra	\$ 3.13 x 25hrs = \$ 78.25

6.1.4 COSTO DIRECTO

Tabla 11

Costo de materia prima	\$ 177. 85
Costo de mano de obra	\$ 78.25
Total	\$ 256.1

6.1.5 COSTOS INDIRECTOS

Tabla 12

Total	\$ 78.25
--------------	-----------------

6.1.6 COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN

Tabla 13

Costos directos	\$ 256.1
Costos de elaboración	\$ 8.23
Costos indirectos	\$ 78.25
Total	\$ 342.58

CAPÍTULO VII. ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL MODULAR PTB CON BANDA SILESIANA

7.1 HISTORIA CLÍNICA

7.1.1 DATOS PERSONALES

Nombre: Alfredo Pérez Valdez

Género: Masculino.

Fecha de nacimiento: 08 de febrero de 1962

Edad: 45 años

Nacionalidad: Salvadoreño.

Ocupación: Jornalero.

Dirección: Comunidad Río Roldan, polígono A, casa # 85, Cantón San Marcos, municipio de Jiquilisco departamento de Usulután

Teléfono: 72482835/ 79253111

7.1.2 ANAMNESIS

Paciente en la cuarta década de la vida, refiere que en el día 30 de marzo de 1987, mientras trabajaba en el campo sufrió accidente con mina antipersonal. En seguida fue llevado para el Hospital San Pedro en el departamento de Usulután donde recibió asistencia médica y estaba ingresado durante un periodo de veinte días. El paciente refiere que utilizó su primera prótesis treinta días después de la amputación. Desde

el período de su amputación ha utilizado cinco prótesis, la actual prótesis la usa desde enero del 2007, la cual se le cambiará por falta de adaptación debido a la reducción del muñón.

7.1.3 ANTECEDENTES PERSONALES.

No contributorios.

7.1.4 ANTECEDENTES FAMILIARES.

No contributorios.

7.2 EXAMEN FÍSICO

7.2.1 ASPECTO GENERAL

Paciente consciente en el tiempo y espacio.

Buen equilibrio en sedestación y bipedestación.

Amputación tercio proximal pierna derecha.

Muñón cilíndrico, con cicatriz en la parte distal y medial.

Valgus de rodilla derecha.

Tejido en buena consistencia, con coloración normal.

Sensibilidad reservada.

Muñón con capacidad de soportar carga.

7.2.2 RANGOS ARTICULARES

Tabla 14

Miembro inferior izquierdo				
	Flexión	Extensión	Abducción	Aducción
Cadera	120 °	20°	40°	20°
Rodilla	120 °	180°		

Tabla 15

Miembro inferior derecho				
	Flexión	Extensión	Abducción	Aducción
Cadera	120 °	20°	40°	20°
Rodilla	120 °	180°		
Tobillo	45 °	20°		

7.2.3 FUERZA MUSCULAR

Tabla 16

	Miembro inferior derecho			
	Flexión	Extensión	Abducción	Aducción
Cadera	5	5	5	5
Rodilla	5	5		

Tabla 17

	Miembro inferior izquierdo			
	Flexión	Extensión	Abducción	Aducción

Cadera	5	5	5	5
Rodilla	5	5		
Tobillo	5	5		

7.2.4 PRUEBAS

Tabla 18

Prueba	Miembro inferior derecho	Miembro inferior izquierdo
Ligamento cruzado anterior	Estable	Estable
Ligamento cruzado posterior	Estable	Estable
Ligamento colateral medial	Estable	Estable
Ligamento colateral lateral	Estable	Estable

7.3 MARCHA CON LA PRÓTESIS

VISTA FRONTAL

Inclinación lateral del tronco hacia el lado de la prótesis al momento del apoyo medio.
Rodilla en valgus de la pierna derecha.

VISTA LATERAL

Recurvatum de la rodilla al momento del apoyo medio.

7.4 TRATAMIENTO PROTÉSICO

Prótesis transtibial endoesquelética, cuenca tipo PTB, para el miembro inferior derecho.

7.4.1 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

Mejor ajuste entre el muñón cuenca y viceversa.

Proporcionar una marcha más dinámica.

7.5 PRESCRIPCIÓN

Elaboración de prótesis endoesquelética transtibial para miembro inferior derecho, cuenca tipo PTB con endosocket de pelite, pie SACH, con cosmética en espuma en base a las medidas tomadas al miembro contra lateral del paciente (miembro izquierdo), cincho müller y banda silesiana que sujeta la prótesis desde la cintura.

CAPÍTULO VIII. GENERALIDADES DE AMPUTACIÓN POR DEBAJO DE LA RODILLA

La amputación es una incapacidad que puede afectar a los niños, a los adultos, y a los ancianos, ya que ocurre en cualquier edad de la vida humana. Tradicionalmente se consideraba como el fracaso final de una de todas las actuaciones médicas que se habían realizado sobre el paciente y se efectuaba con el exclusivo propósito de salvarle la vida. Actualmente la amputación se considera como el inicio de un nuevo proceso, con la creación de un nuevo órgano que es el muñón, y con la ayuda de un elemento externo protésico y con un tratamiento de protetización, se intentará recuperar las funciones perdidas y la restitución de la estética al recomponer la simetría corporal.

Una amputación es la extirpación o sección de un miembro de forma total o parcial a través del tejido óseo.

Se debe crear un muñón fuerte y dinámico, capaz de soportar carga, con buena fuerza muscular, con estabilidad de los ligamentos, sin problemas dermatológicos, sin contracturas ni edemas, para que la prótesis pueda adaptarse fácilmente.

El nivel de la amputación determinará el tamaño de la prótesis. Habrá un mayor incremento energético para deambular con una prótesis, mientras más proximal se encuentre el nivel de amputación.

8.1 ETIOLOGÍA

8.1.1 TRAUMATISMOS

Ocurren por lesiones traumáticas con lesión vascular sin posibilidad de recuperación quirúrgica, originando isquemia de la extremidad, fracturas abiertas que cursan con infección que no se puede controlar o con lesiones de partes blandas que no sean irreparables y que originan una extremidad no funcional, como lesiones de nervios periféricos. Son consideradas amputaciones por trauma aquellos que son:

Accidentes de trabajo o transporte.

Lesiones de guerra.

Otros sucesos traumáticos.

8.2.2 POR ENFERMEDAD

Problemas circulatorios: (arteriosclerosis, diabetes). Cuando un problema agudo o crónico de una arteria que proporciona la sangre llega a un nivel insuficiente para mantener la vitalidad del tejido.

Infecciones: Cuando existe una infección localizada en una extremidad y compromete seriamente el estado del paciente.

Tumores malignos.

8.2.3 POR DEFORMACIONES

Malformaciones congénitas.

8.3 NIVELES DE AMPUTACIÓN DE LA EXTREMIDAD INFERIOR

Hemipelvectomía.

Desarticulación de cadera.

Amputación arriba de rodilla (tercio proximal, medio, distal).

Desarticulado de rodilla.

Amputación por debajo de la rodilla (tercio proximal, medio, distal).

Amputación de pie.

Amputaciones dístales

8.4 COMPLICACIONES

Neuromas

Se forman siempre sobre el final de un miembro seccionado, debido a la presencia del nervio sobre el hueso seccionado.

Contracturas

Deben evitarse mediante la colocación adecuada del muñón y ejercicios para fortalecer los músculos.

Infecciones

Son mucho más frecuentes en amputaciones debido enfermedad vascular.

Hematomas

Se minimizan con hemostasia y drenos.

Sensación de miembro fantasma

Después de la amputación, el paciente tiene la sensación de que la parte amputada todavía existe.

8.5 REHABILITACIÓN DE LA PERSONA

Es importante centrarse en potenciar al máximo las capacidades del paciente, tanto en casa como en la comunidad. El refuerzo positivo le ayuda a recuperarse, mejorar su autoestima y fomentar su independencia. El programa de rehabilitación se diseña para atender las necesidades de cada paciente. La participación activa del paciente y su familia son fundamentales para el éxito del programa.

El objetivo de la rehabilitación después de una amputación es el de ayudar al paciente a recuperar el máximo nivel posible de funcionalidad e independencia y mejorar su calidad de vida general, tanto en el aspecto físico como en los aspectos psicológico y social.

Para poder conseguir dichos objetivos, los programas de rehabilitación para las personas con amputaciones pueden incluir lo siguiente:

Tratamientos para mejorar la cicatrización de la herida y los cuidados del muñón.

Actividades para mejorar la coordinación motriz, aprender a llevar a cabo las tareas cotidianas y ayudar al paciente a conseguir el máximo nivel de independencia posible.

Ejercicios para mejorar la fuerza, la resistencia y el control de los músculos.

Adaptación y utilización de miembros artificiales (prótesis).

Apoyo emocional para ayudar al paciente durante el período de sufrimiento y durante su readaptación a la nueva imagen de su cuerpo.

Utilización de dispositivos de asistencia.

Consejo dietético para mejorar la cicatrización y la salud.

Consejo vocacional.

Adaptar el hogar para ofrecer funcionalidad, seguridad, accesibilidad y movilidad.

Educación del paciente y su familia.

8.6 CONCLUSIÓN

Para las personas que sufrieron amputaciones, los resultados a largo plazo han mejorado como producto de los avances en la atención temprana de emergencia y en el manejo de los cuidados críticos, la rehabilitación temprana, la adaptación de prótesis y el diseño de prótesis nuevas.

CAPÍTULO IX. PRÓTESIS TRANSTIBIAL TIPO PTB CON BANDA SILESIANA

9.1 INTRODUCCIÓN

Las prótesis se han usado desde los tiempos remotos. Antes de la primera guerra mundial la madera era el mejor material para la elaboración de las prótesis. La aparición del duraluminio, hace posible la fabricación de prótesis ligeras y resistentes.

La elaboración de prótesis ha evolucionado en los últimos años, como resultado del enorme número de amputaciones producidas en las guerras.

9.2 DEFINICIÓN

Las prótesis son, en la ortopedia técnica, mecanismos que sirven para sustituir la función e imagen perdida de una extremidad.

9.3 TIPOS DE PRÓTESIS

9.3.1 EXOESQUELÉTICAS O CONVENCIONALES

Son construidas en piezas sólidas, principalmente en madera, generalmente son más pesadas. Se toma tanto tiempo para lograr la exactitud exigida por los criterios actuales. Las prótesis convencionales se diferencian según el tipo de material de construcción usado, por ejemplo: prótesis de madera, prótesis de cuero, prótesis de aluminio.



Figura 18

9.3.2 ENDOESQUELÉTICAS O MODULARES

Está compuesta por una pieza de tubo, con adaptadores ajustable a los extremos, todo este conjunto queda alojado dentro de una espuma cósmica a la que se da la forma y las dimensiones de la extremidad sana, para recubrir toda la prótesis (desde la punta del pie hasta la zona proximal del encaje) con una media cósmica.

Este tipo de prótesis resulta más ligera que la exoesquelética. Su acabado es muy estético.

Son construidas con componentes intercambiables standarizados, hay gran variedad de ellos, y en distintos materiales (titanio, aluminio, etc.) que pueden unirse para construir una prótesis según las necesidades del paciente.



Figura 19

9.4 TIPOS DE ENCAJE O CUENCA

El encaje es la parte que transmite la carga en el miembro amputado y transmite estas fuerzas desde el miembro para controlar y mover la prótesis. Debe ser considerado como el principal elemento de la prótesis. Sus principales funciones son:

1. Alojamiento del muñón.
2. Transmitir fuerzas entre el muñón-cuenca y viceversa.
3. Controlar movimientos.
4. Fijación entre el muñón y la prótesis.

9.4.1 ENCAJE KBM (KONDYLER BETTUNG MUNSTER)

Fue diseñada para mejorar la estabilidad lateral de la rodilla, después de encontrar que con la prótesis PTB esta se hallaba comprometida. Las paredes laterales rodean la rótula y forman dos alas condíleas bien moldeadas sobre el fémur, asegurando la estabilidad lateral.

Se ha tenido que usar una cuña entre el ala condílea y el cóndilo femoral del lado medial para ayudar a hacer entrar el muñón dentro del encaje y darle una mejor estabilidad a la prótesis; esta cuña ha presentado inconvenientes ya que tiene que ser un material semiflexible, lo que hace que con el uso se deforme y deje de ser eficaz.

9.4.2 ENCAJE PTS (PATELAR TENDON SUSPENSION)

La parte superior del encaje cubre toda la rótula, las paredes laterales se remontan hasta el límite superior de los cóndilos femorales, mientras que la pared posterior termina a nivel de la línea interarticular de la rodilla para permitir su libre flexión.

La fijación de la prótesis al muñón se realiza a través de la presión que ejerce la pared anterior del encaje en un punto situado inmediatamente por encima de la rótula, la cual favorece la contra fuerza que ejerce la pared posterior directamente sobre el hueco poplíteo. Tanto los bordes antero- posterior y lateral-medial realizan la función de pinza que permite la suspensión de la prótesis en posición de flexión y extensión de la rodilla. Este sistema limita la extensión completa de la rodilla y los movimientos laterales por la pared anterior del encaje.

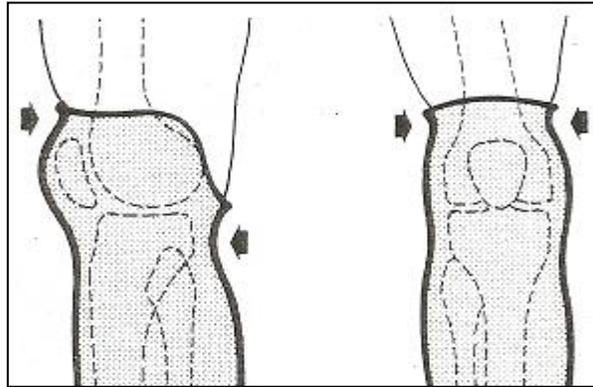


Figura 20

9.4.3 DESCRIPCIÓN DEL ENCAJE PTB (PATELLAR TENDON BEARING)

Creada en la Universidad de Berkeley, California. El borde superior del encaje cubre anteriormente la mitad inferior de la rótula, los laterales llegan hasta la mitad inferior de los cóndilos femorales, mientras que el borde superior de la pared posterior a nivel de la línea interarticular de la rodilla.

El muñón en esta prótesis se apoya principalmente:

1. En la zona subrotulina mediante una depresión del encaje en este punto.
2. Contra apoyo situado en el centro de la pared posterior.
3. Sobre todas las superficies del muñón, sobre todo en las partes blandas.

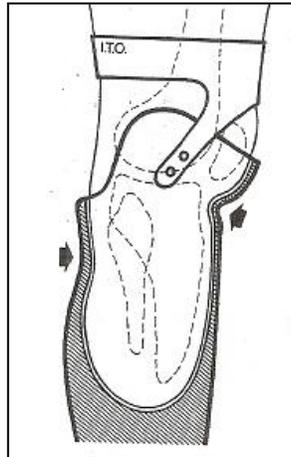


Figura 21

9.5 CONDICIONES O INFLUENCIAS DE LA PRÓTESIS

Condiciones fisiológicas.

Condiciones biomecánicas.

Condiciones mecánicas.

9.5.1 CONDICIONES FISIOLÓGICAS

Describe la situación general del paciente

Edad

Género

Complicaciones anexas a los órganos internos (corazón, circulación).

9.5.1.1 CONDICIONES PATOFISIOLÓGICAS DEL AMPUTADO

Nivel de amputación.

Circulación sanguínea del muñón.

Condición ósea del muñón.

Sensibilidad conservada.

Condición muscular (valores musculares).

Alcance de los movimientos (libre de contracturas).

Condiciones de la piel (dermatitis, alergias).

Condición de la cicatriz.

Capacidad de soportar carga.

9.5.2 CONDICIONES BIOMECÁNICAS

Se producen por los efectos que influyen mutuamente entre la biología-fisiología del paciente y las leyes de de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo (estático y cinemática). Esas se transmiten de la prótesis al suelo y del suelo al paciente (reacción al suelo). Las condiciones biomecánicas influyen además sobre la cinemática del paciente (es decir sobre la descripción del movimiento o la forma de andar).

Para la prescripción de una prótesis se toma en cuenta en cuenta:

Las condiciones fisiológicas.

El medio ambiente (puesto de trabajo, condiciones en su lugar de habitación, entretenimiento, deporte).

Selección de los componentes bajo las condiciones arriba mencionadas.

Descripción del diseño de la cuenca.

Análisis de locomoción (andando, deportes).

9.5.3 CONDICIONES MECÁNICAS

Son determinadas por las fuerzas biomecánicas que actúan sobre la prótesis.

Fuerza de tracción.

Fuerza de torsión.

Fuerza de flexión.

Fuerza de rotación.

Fuerza de presión.

Fuerza de cizalladura.

9.6 OBJETIVOS DE LA PROTETIZACIÓN

Obtener la bipedestación, sin protetización sólo es posible lograr la monopedestación con apoyo manual, lo que condiciona que el paciente quede privado temporalmente del uso de sus extremidades superiores.

Realizar marcha con apoyo bipodal lo más semejante posible a la marcha normal.

Si las condiciones físicas del paciente y las características del muñón lo permiten, poder realizar carreras y saltos.

CAPÍTULO X. PROCESO DE ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL PTB CON BANDA SILESIANA

10.1 MATERIAL, HERRAMIENTA, EQUIPOS UTILIZADOS.

10.1.1 MATERIALES

Venda de yeso de 4 pulgadas.

Vaselina.

Media de nylon.

Yeso calcinado.

Colorante para yeso.

Talco.

Polipropileno.

Pelite de alta densidad 5mm.

Bolsas de PVA.

Stockinette.

Resina.

Catalizador.

Fibra de carbón.

Pie protésico.

Sistema modular.

Espuma cosmética.

10.1.2 HERRAMIENTAS

Lápiz indeleble

Goniómetro.

Láser.

Cinta métrica.

Cinta de sastre.

Calibrador.

Recipiente para agua.

Escofina, media caña y redonda.

Guantes.

10.1.3 EQUIPO

Horno

Bomba de vacío.

Pistola de calor.

Máquinas fresadoras.

10.2 RECEPCIÓN DEL USUARIO

Se necesita toda la atención y aprovisionamiento, nuestra responsabilidad empieza con el primer contacto que tenemos con el paciente (como es su marcha, si llegó caminando o no). Acomodamos al paciente, tomamos toda la información que nos pueda brindar el paciente, elaboramos la historia clínica y el plan terapéutico.

10.3 TOMA DE MEDIDAS

Ubicamos al paciente en un lugar cómodo y de ser posible en un cubículo privado, durante todo el proceso el paciente debe estar con la rodilla flexionada a unos 20°, para que se acentúen las prominencias óseas y ayude a la definición del tendón rotuliano y a la localización de los tendones isquiotibiales.

Con el lápiz indeleble marcamos:

Contorno de la rótula.

Centro del tendón rotuliano, marcar con línea horizontal la distancia media entre el borde distal de la rótula y el borde superior de la tuberosidad anterior de la tibia.

Contorno de la epífisis de la tibia.

Cabeza del peroné

Cresta tibial extremo distal.



Figura 22

Además se debe marcar todas las áreas del muñón que necesite un tratamiento especial, por razones de prominencias o sensibilidad, que puedan afectar la adaptación y alineación de la prótesis

Tomamos las siguientes medidas:

Medidas de las circunferencias del muñón a cada tres centímetros por ser un muñón tercio proximal en este caso.

Medidas A-P y M-L a nivel de la rótula.

Longitud desde el centro del tendón al extremo distal de la tibia.

Medidas del miembro contra lateral para la conformación de la cosmética.

10.4 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO

Cuando ya tenemos todas las medidas apuntadas en la hoja de medidas y todas las marcas necesarias en el muñón colocamos la venda de yeso en un recipiente con agua durante unos segundos, tomamos los extremos de la venda y apretamos ligeramente para quitar el exceso de agua, no se debe apretar demasiado para evitar que esta se fragüe rápido.

10.4.1 FASE I

Empezamos a colocar la venda sobre el muñón iniciando desde la parte superior de la rotula dando tres a cuatro vueltas bajando en espiral hasta llegar a la parte distal del muñón. Hacemos masaje en la venda para que esta se torne lisa y cuando el yeso ya esta por fraguar hacemos masaje para que esta tenga la forma triangular, se hace presión con los pulgares a cada lado del tendón rotuliano, siempre manteniendo el cuidado que la articulación de la rodilla este flexionada en un promedio de 20°.

10.4.2 FASE II

Cuando el yeso ya haya fraguado, retiramos el molde y hacemos un corte en la parte posterior por debajo de los tendones de los isquiotibiales, colocamos el molde negativo en el muñón, hacemos 6 capas de yeso y las colocamos en un recipiente con agua, la retiramos y apretamos ligeramente, colocamos las capas de yeso en la parte posterior del molde donde habíamos hecho los cortes, pedimos al paciente que flexione la rodilla a 90°, colocamos el 3°, 4° y 5° dedo alrededor del muñón de forma que las puntas de los dedos ejerzan una presión moderada en el centro del área poplítea.

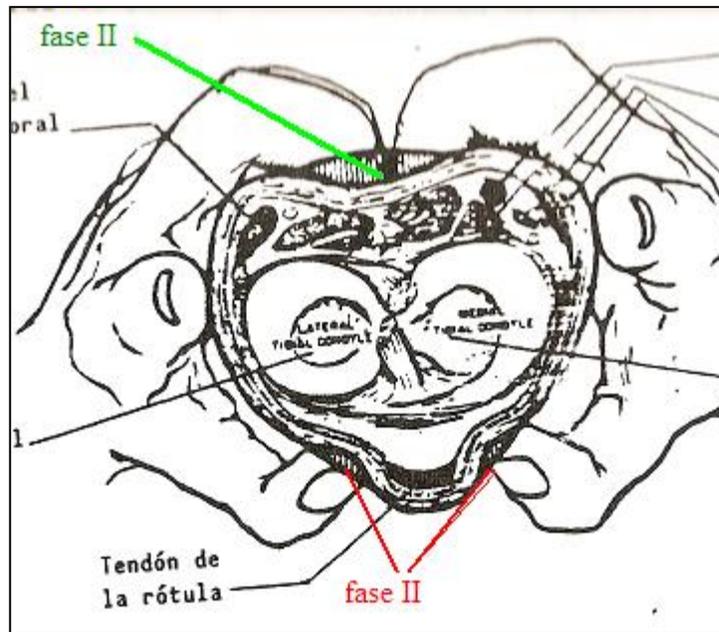


Figura 23

Cuando el yeso haya fraguado, pedimos al paciente que relaje los músculos y con cuidado retiramos el molde negativo del muñón.

10.5 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

Lo primero que hacemos es confrontar las medidas del molde positivo con las medidas apuntadas en la hoja de medidas, en seguida pasamos a hacer la rectificación del molde teniendo en cuenta la forma anatómica del muñón, en las zonas de carga quitamos yeso a fin de tener una mejor adaptación de la cuenca y en las zonas de descarga del muñón agregamos yeso para evitar que haya molestias en el muñón.

Se hace un canal que se une con las marcas de los pulgares realizadas a cada lado del tendón rotuliano, la profundidad del canal estará determinada por la profundidad de las marcas de los pulgares. Además al molde de yeso le damos la forma triangular para evitar rotaciones entre el muñón y la cuenca y viceversa, siempre controlando las medidas, se lija el molde de yeso con cedazo.



Figura 24.molde positivo

10.6 FABRICACIÓN DE LA CUENCA SUAVE

Cortamos una pieza de pelite, la calentamos en el horno y la conformamos en la parte distal del molde, desbastamos los bordes del pelite a cero y la fijamos con un clavo en el molde positivo de yeso. En el molde, medimos la circunferencia mayor y le agregamos dos centímetros, medimos la longitud del muñón y le añadimos 5centímetros, cortamos el pelite en forma de trapecio. Pegamos el pelite de los lados con pega de contacto, lo calentamos en el horno y luego lo colocamos sobre el molde positivo de tal manera que el pelite tome la forma del molde, hacemos ligeros masajes en la presión del tendón y sobre todo el muñón para obtener una adecuada forma.

Desbastamos, en la parte distal, la cuenca suave para darle los grados 10° de flexión y lo 5° de abducción

10.7 LAMINACIÓN

Colocamos un gorro de PVA en la parte distal de molde y la fijamos con cinta aislante. Se humedece la bolsa de PVA poniéndola dentro de un trapo húmedo, se pone talco en el interior de la bolsa que estará en contacto con la cuenca suave, estiramos cuidadosamente la bolsa de PVA sobre el molde, una vez que está puesta recortamos la punta de la bolsa, se estira el otro extremo de la bolsa y se fija con tirro

sobre el primer tubo del aparato de succión, se conecta la succión para definir los contornos del molde.

Se coloca cuatro capas de stockinett de nylon de 4", colocamos la pirámide, colocamos dos capas de stockinett de nylon, estiramos el stockinett y le fijamos con una cuerda en el tubo de succión, colocamos la fibra de carbón, la conformamos colocando una media de nylon, colocamos la segunda bolsa de PVA, se fija la parte baja de la bolsa con tirro sobre el segundo tubo de succión, se deja abierta la parte superior donde vamos a poner un cono a fin de facilitar el ingreso de la resina entre las bolsas de PVA.



Figura 25

En seguida, mezclamos la resina (350mg para este caso) con pigmento negro a fin de que la coloración de la cuenca no salga con puntos o áreas blancas, agregamos 15ml de catalizador, la vaciamos entre las bolsas de PVA, bajamos la resina en todo molde a través de cuerdas, ligamos la succión y hacemos masaje alrededor del molde. Cuando el molde ya esta todo impregnado de resina y sin que se encuentre aire adentro de la laminación, se estira la bolsa de PVA y se amarra a nivel del final del molde.



Figura 26. Laminación de la cuenca

10.8 ALINEACIÓN DE BANCO DE LA PRÓTESIS

10.8.1 VISTA ANTERIOR

La línea de carga pasará en el centro de la rótula y caerá entre el primer y segundo dedo del pie protésico.



Figura 27

10.8.2 VISTA LATERAL

Se traza una línea horizontal desde el centro del tendón rotuliano hasta la fosa poplítea, de esta línea se marca el punto medio, y la línea de carga o de peso pasará en el centro de esta y 1cm por delante del tercio posterior.



Figura 28

10.8.3 VISTA POSTERIOR

La línea de descarga pasa en el centro de la fosa poplítea, y centro del talón

10.9 ALINEACIÓN ESTÁTICA Y DINÁMICA

10.9.1 CHEQUEO CON EL PACIENTE EN SEDESTACIÓN

Con el paciente cómodamente sentado le colocamos la prótesis.

Verificamos el contorno y altura de las paredes de la prótesis.

Verificamos la altura de las rodillas si están al mismo nivel.

Pedimos al paciente que flexione la rodilla para verificar si la liberación hecha a nivel de los tendones de los isquiotibiales cumple con lo establecido.

10.9.2 CHEQUEO CON EL PACIENTE EN BIPEDESTACIÓN

Preguntamos si se siente cómodo con la prótesis.

Verificamos el contorno de las paredes de la prótesis.

Chequeamos la altura del paciente.

Verificamos la rotación del pie si está al mismo nivel del miembro contra lateral.

10.9.3 ALINEACIÓN DINÁMICA

Preguntamos si el paciente se siente cómodo con la prótesis.

Verificamos la marcha del paciente en varias vistas (vista anterior, posterior y sagital). Se hará en una superficie plana, en planos inclinados, subir y bajar escaleras.

Verificamos si existe pistoneo.

Preguntamos al paciente si siente algún tipo de molestia cuando camina.

Después del paciente caminar durante algún tiempo retiramos la prótesis y verificamos el estado de la piel del muñón como coloración, sudoración, rozaduras en el muñón.

10.10 ELABORACIÓN DE LA ESPUMA COSMÉTICA, COLOCACIÓN DE LA SUSPENSIÓN Y ACABADO FINAL

Sacamos la medida de la circunferencia de la cuenca y aumentamos con la piña el agujero de la espuma cosmética, colocamos pega en la superficie que desbastamos para permitir un mejor deslice entre la cuenca y la espuma y evitar que la espuma se rompa al momento de darle forma.

Hay que tener el mayor cuidado para darle la mayor semejanza posible con el miembro contra lateral, auxiliándonos de las medidas tomadas en el miembro contra lateral, desbastamos con el cono de lija hasta tener las medidas y forma del miembro contra lateral.

Se traza una línea horizontal desde el centro del tendón rotuliano hasta la fosa poplítea, se marca el punto medio de esta línea y se desplaza 1.5cm craneal y 1.5cm posterior, se perfora con broca de 3.5cm y se coloca remaches de cobre para fijar el cincho müller a la prótesis.



Figura 29. Conformación de la cosmética

10.11 ENTREGA DE LA PRÓTESIS Y RECOMENDACIONES

Al momento de la entrega de la prótesis se hacen los chequeos necesarios, y se dan las recomendaciones de uso y mantenimiento e higiene de la prótesis.

Higiene diario del muñón y de la prótesis.

Chequear el muñón antes y después de utilizar la prótesis.

Recomendar al paciente utilizar el zapato adecuado.

Instruir al paciente para visitar periódicamente al fabricante para mantenimiento de la prótesis. En caso de cualquier cambio o desperfecto en la prótesis acudir al fabricante.

No deben presentarse problemas dermatológicos, estos pueden ocurrir por hipersensibilidad al material o por el no cumplimiento de las normas y cuidado con la higiene de la piel y de la prótesis.

CAPÍTULO XI. CÁLCULO DE COSTOS DE PRÓTESIS PTB CON BANDA SILESIANA

11.1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE MATERIA PRIMA

Tabla 19

Materia prima	Unidad de medida	Valor unitario	Cantidad utilizada	Costos
Vendas de yeso 6"	Unidad	\$ 1.65	2 vendas	\$ 3.30
Yeso calcinado	Libras	\$ 8.50	25 libras	\$ 4.25
Polipropileno 5mm	Lamina	\$ 70.00	1/8 lamina	\$ 8.75
Fibra de carbón	Unidad	\$ 8.00	1 Unidad	\$ 8.00
Remache de cobre	Unidad	\$ 0.10	2 remaches	\$ 0.20
Kit transtibial	Unidad	\$ 157.00	1 Unidad	\$ 157.00
Pie protésico	Unidad	\$ 50.00	1 pie	\$ 50.00
Media cosmética	Unidad	\$ 10.00	1 media	\$ 10.00
Funda cosmética	Unidad	\$ 15.00	1 funda	\$ 15.00
Cinturón pelvico	Unidad	\$25.00	1 cinturón	\$ 25.00
Resina con catalizador	Galón	\$ 15.90	¼ galón	\$ 3.98
Bolsa de PVA 6"	Unidad	\$ 3.00	2 bolsas	\$ 6.00
Licra	90 Centímetro	\$ 4.00	30cm	\$ 1.33
Pelite 5mm alta densidad	Pliego de 2x1mt	\$ 62.00	1/4 pliego	\$ 15.05
Total				\$ 292.81

11.1.2 COSTOS DE ELABORACIÓN

Tabla 20

Materia prima	Unidad de medida	Valor unitario	Cantidad utilizada	Costos
Vaselina	Libra	\$ 1.83	1/8 libra	\$ 0.22
Jeringa 5cc	Unidad	\$ 0.14	1 jeringa	\$ 0.14
Cinta aislante	Unidad	\$ 0.60	1 cinta	\$0.60
Tirro 1"	Unidad	\$ 1.00	½ tirro	\$ 0.50
Total				\$ 1.46

11.1.3 COSTOS DE MANO DE OBRA

Tabla 21

Salario del técnico	\$ 500.00
Horas hombre efectivas	160hrs.
Costos de hora	\$ 3.13
Hora efectiva para la elaboración de la prótesis	30 hrs.
Costos de mano de obra	\$ 3.13x 30hrs.= \$ 93.9

11.1.4 COSTO DIRECTO

Tabla 22

Costo de materia prima	\$ 292.81
Costo de mano de obra	\$ 93.9
Total	\$ 386.87

11.1.5 COSTOS INDIRECTOS

Tabla 23

Total	\$ 93.9
--------------	----------------

11.6 COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN

Tabla 24

Costos directos	\$ 386.87
Costos de elaboración	\$ 1.46
Costos indirectos	\$ 93.9
Total	\$ 482.23

CONCLUSIÓN

En cada uno de los dos casos se muestra la evaluación de los pacientes, la investigación y el resumen bibliográfico de las patologías presentadas, el tratamiento protésico u ortésico. Se dio la resolución de los problemas relacionados con los dos pacientes en base a las necesidades cada uno de los casos, y se pudo realizar la fabricación de una órtesis de rodilla, tobillo, pie (KAFO), y una prótesis transtibial (PTB) con banda salesiana.

GLOSARIO

Alineación dinámica: modificación en la alineación de los distintos componentes de prótesis u órtesis de miembro inferior que consigue corregir defectos aparecidos durante la marcha.

Alineación de banco: procedimiento para unir los distintos componentes de la prótesis u órtesis de miembro inferior, teniendo en cuenta la línea de carga o de peso sobre la prótesis u órtesis.

Apoyo isquiático: zona plana que se encuentra en los aparatos largos de marcha y en los encajes protésicos femorales, este sirve como apoyo para el isquion.

Arco longitudinal interno del pie: arco formado por el calcáneo, cabeza del astrágalo, escafoides, cuñas y primer metatarsiano.

Arteria: vaso por el que fluye la sangre desde el corazón llevando sangre oxigenada a los tejidos.

Apoyo isquiático: zona plana que se encuentra en los aparatos largos de marcha y en los encajes protésicos femorales y que sirve como apoyo para el isquion.

Artrología: parte de la anatomía que se encarga del estudio de las articulaciones.

Artrosis: enfermedad articular degenerativa.

Biomecánica: en un sentido amplio, la mecánica de la naturaleza viva, especialmente la mecánica del equilibrio y la locomoción humana.

Cartílago: en una articulación, tejido conectivo fibroso y de consistencia elástica que se encuentra entre los huesos. Permite a las articulaciones moverse libremente.

Cinética: parte de la biomecánica que estudia las fuerzas que producen el movimiento.

Contractura: contracción persistente de un músculo.

Epífisis: extremidad proximal y distal de un hueso largo.

Hematoma: acumulación de sangre que aparece generalmente como respuesta corporal a una hemorragia resultante de un golpe.

Ligamento: tejido especializado en estabilizar una articulación

Mecánica: rama de la física que se ocupa del movimiento y el equilibrio de los cuerpos sometidos a fuerzas.

Necrosis avascular: enfermedad producida por la falta temporal o permanente de irrigación sanguínea. Cuando se interrumpe la irrigación sanguínea, el tejido óseo se muere y el hueso se destruye.

Osteocondrosis: necrosis avascular del centro de osificación.

Pie plano: ausencia o disminución del arco o curvatura normal de la planta del pie.

Pronóstico: es el desarrollo probable de la enfermedad. Se refiere a las probabilidades de recuperación de un paciente.

Rehabilitación: es un conjunto de procedimientos, conocimientos y habilidades que buscan recuperar el estado funcional óptimo de los individuos reintegrándolos a las actividades cotidianas.

Resonancia magnética: es un estudio de diagnóstico en el que se utilizan campos magnéticos fuertes para visualizar las estructuras óseas y tejidos blandos. La resonancia crea imágenes de los huesos, músculos,, tendones, ligamentos y demás tejidos blandos.

Sinovitis: inflamación de la membrana sinovial (forro de la articulación).

BIBLIOGRAFÍA

Salter, Robert Bruce. Trastornos y lesiones del sistema músculo esquelético. 3ª edición, editorial Masson, Barcelona España, mayo de 2000.

Klaus Backup. Pruebas clínicas para la patología ósea, articular y muscular. 1ª edición, editorial Masson, año de 1997.

Viladot, Oriol, Paloma. Órtesis y prótesis del aparato locomotor. 2.2 extremidad inferior

Universidad Don Bosco – GTZ, Técnico en Órtesis y prótesis, Pruebas Práctica, primera edición, enero de 1999, El Salvador.

Universidad Don Bosco – GTZ, Técnico en Órtesis y Prótesis, Biomecánica, primera edición, enero de 1999, El Salvador.

ANEXOS



Figura 30. Observación del paciente en una vista sagital con el aparato anterior



Figura 31. Observación del paciente en una vista frontal con el aparato anterior



Figura 32

PRUEBA DE GALEAZZI

Valora diferencia en la longitud de las piernas.

Procedimiento: el paciente se encuentra en decúbito supino, con las rodillas flexionadas y los pies encima de la mesa de exploración. El clínico valora el aspecto, la posición y la postura de ambas rodillas.

Valoración: habitualmente ambas rodillas se encuentran en la misma posición de altura. Si una queda más arriba que la otra significa que la tibia de esa extremidad es más larga (o la otra más corta). Una posición más avanzada de la rodilla indica que el fémur es más largo(o el otro fémur más corto)

- a) acortamiento de la pierna
- b) acortamiento del muslo



Figura 33. Prueba de galeazzi

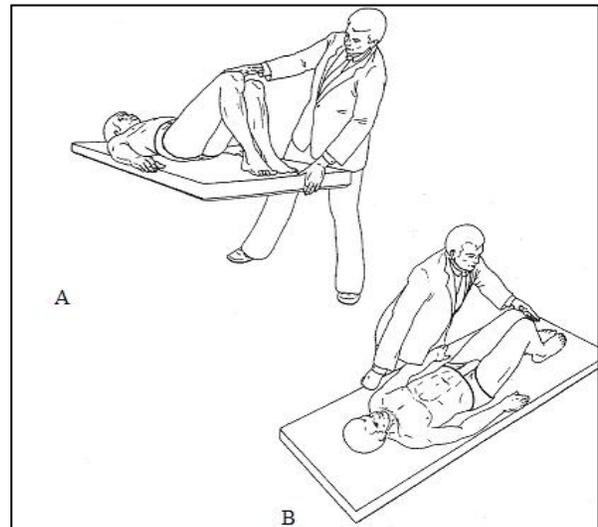


Figura 34

SIGNO DE FABERE-PATRICK

Indica enfermedad de Perthes.

Procedimiento: el niño se encuentra en decúbito supino, con una pierna en extensión y la otra flexionada por la articulación de la rodilla. El maléolo externo de la pierna flexionada se sitúa sobre la rótula de la otra pierna. La prueba también puede efectuarse colocando el pie de la pierna flexionada en la región posterior de la rodilla de la otra extremidad. A continuación se deja caer la pierna flexionada.

Valoración: generalmente, la rodilla de la pierna abducida contacta con la superficie de la mesa de exploración y se mide la distancia entre la rodilla y la mesa en comparación con el lado opuesto.

- a) Normal
- b) Patológico, abducción limitada.

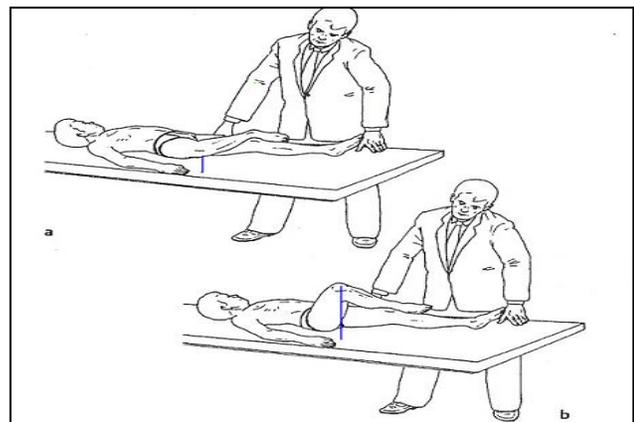


Figura 35



Figura 36



Figura 37