



**“PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRÓTESIS MODULAR
TRANSTIBIAL IZQUIERDA TIPO KBM
Y ORTESIS TIPO KAFO PARA LA ENFERMEDAD DE PERTHES”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PREPARADO PARA LA
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS**

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

POR:

SECRETARIO CATITO DANIEL

NOVIEMBRE DEL 2007

SOYAPANGO

EL SALVADOR

C.A.

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

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

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

ING. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIDEO.

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

TEC. GILBERTO GERMAN ABARCA.

JURADO EXAMINADOR

ING. EVELIN DE SERMEÑO

TEC. MELVIN AREVALO.

**UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS**

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN.

**“PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRÓTESIS MODULAR
TRANSTIBIAL IZQUIERDA TIPO KBM Y
ORTESIS TIPO KAFO PARA MIEMBRO INFERIOR DERECHO”**

**_____
ING. EVELIN DE SERMEÑO
JURADO**

**_____
TEC.MELVIN AREVALO
JURADO**

**_____
TEC.GILBERTO GERMAN ABARCA
ASESOR**

Índice

Introducción

El trabajo que se esta presentando es uno de los requisitos de la Universidad Don Bosco para poder graduarse como Técnico en Ortesis y Prótesis.

En este trabajo que se presenta el proceso de fabricación de una prótesis transtibial modular, con una cuenca tipo; Kondülen Bettung Münster (KBM), y el proceso de fabricación de una ortesis tipo rodilla-tobillo-pie (KAFO) para la enfermedad de Leggs Calve Perthes.

Se hará un marco teórico sobre la patología de Leggs Pèrtes, para el caso del KAFO, y un marco teórico sobre la causa de la amputación del usuario.

Este trabajo fue elaborado primero con el objetivo de servir como material de trabajo de graduación y segundo para que quede en el departamento como material de consulta para los futuros estudiantes de esta carrera.

La elaboración de la ortesis y la prótesis, se desarrollo después de un proceso basado en una Historia clínica, hasta llegar a un diagnóstico y se determino el tipo de aparato que cada usuario necesita sus propias necesidades.

Nuestra meta fundamental con nuestros usuarios es darles la mayor independencia posible con los conocimientos teórico y prácticos que tenemos, y que el usuario encuentre en nosotros la ayuda necesaria.

Agradecimientos

A Dios.

Por me haber brindado esta oportunidad de estar en El Salvador, y poder aprender esta carrera interesante para ayudar todas las personas que necesitan de estos servicios y por darme salud, fuerzas y inteligencia para poder pasar las materias de esta carrera.

A mi esposa.

Por cuidar de nuestros hijos, sin mi presencia en estos tres largos años que estuve en El Salvador, y entendió que era imprescindible mi formación.

A mi mamá.

Por haber traído al mundo, y conocer las bellezas que la naturaleza nos ofrece.

Por haberme criado con mucho amor, cariño y paciencia desde que yo nací y me convertí en un hombre. Gracias Mama.

A mi papá.

Por ser mi padre, por apostar en mi, por el apoyo que me ha dado, el cariño que me proporcionó durante toda mi vida. Para mi fue como un amigo, porque siempre respetó mis decisiones. Gracias padre.

A mis hermanos.

Por el apoyo en mi salida del país y darme fuerza.

Por los momentos bellos que hemos vivido como hermanos y amigos.

Especialmente para mi hermana Ruth que me dio mas fuerza en los momentos que creí que no iba a pasar la prueba.

A Claudia Isabel Palacios

Por el amor, cariño, y los momentos bellos que me ha proporcionado durante los largos tres años

Para mi ella fue lo mejor que me ha pasado en mi vida lejos de mi familia.

A mis compañeros de Angola

Por la amistad y el apoyo que me han dado durante el tiempo que hemos vivido en El Salvador.

Al Ingeniero Trebbin

Por la atención y la ayuda que me ha dado en los momentos difíciles de mi carrera.

A Mónica

Por su atención en los momentos que el ingeniero Trebbin estuvo ausente.
La ayuda que me ha dado con mis documentos y la legalización de los mismos.

A mis profesores.

Por el tiempo, paciencia que tuvieron en la transmisión de sus conocimientos, por los consejos, todos fueron más amigos que maestros en las clases.

A mi asesor.

Por brindarme sus conocimientos, por su paciencia y por su amistad se lo agradezco.

CAPITULO I

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECIFICOS

ALCANCES Y LIMITACIONES

JUSTIFICACION

1.1-Objetivo general

- Elaborar un documento que describa el proceso de fabricación de una prótesis transtibial modular con cuenca tipo; KBM y de una ortesis tipo KAFO para la enfermedad de Leggs Calve Perthes

1.2-Objetivos específicos

- Determinar la mejor ayuda ortésico /protésica de acuerdo la necesidad del usuario.
- Proveer ayuda protésica y ortésica a los usuarios.
- Mejorar la calidad de vida de los usuarios.
- Cubrir la necesidad ortésica y protésica de los usuarios.

1.3-Alcances y limitaciones

1.3.1-Alcances usuario prótesis

- Sustituir la parte de la extremidad perdida.
- Mejorar la marcha.
- Cambiar la prótesis deteriorada por una nueva

1.3.2-Alcances usuario ortesis

- Correcta alineación de extremidad inferior afectada
- Mantener la cabeza del fémur en el acetábulo
- Disminuir la carga de peso axial

1.3.3-Limitaciones

- No encontré limitaciones

1.4-Justificación.

El presente trabajo escrito establece y describe la elaboración de una ortesis tipo Perthes y una prótesis transtibial modular tipo KBM, que fueron construida en base los principios biomecánicos y teniendo en cuenta las características individuales de cada usuario.

Después de haber estudiado cada caso se estableció el plan protésico para cada usuario y tomando en cuenta el objetivo principal que será mejorar la calidad de vida de los usuarios, cubriendo las necesidades protésica y ortesica de ellos.

Otra justificación es auxiliarles directamente en la marcha y bipedestación sobre todo el usuario de la prótesis, en los diferentes ámbitos social y psicológico de los usuarios.

CAPITULO II

HISTORIA CLÍNICA

EXAMEN FÍSICO

PLAN ORTÉSICO

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

2.1-Historia clínica

2.1.1-Datos personales

Apellidos: Morales Calles

Nombre: Víctor Saúl

Sexo: Masculino

Fecha de nacimiento: 07 de Septiembre de 1999

Edad: 8 años

Escolaridad: 1er Grado

Persona responsable: Blanca Estela Calles

Parentesco: Madre

Cuidad: San Pablo Tacachico

Cantón: Atiocoyo

Municipio: San Pablo Tacachico

Departamento: La Libertad

Teléfono: 7241-9851

Tipo de terreno: regular

2.1.2- Consulta por:

Elaboración de una ortesis tipo KAFO, para la enfermedad de Leggs Calve Perthes, del miembro inferior derecho.

2.1.3-Causa de la discapacidad:

Desconocida

2.1.4-Fecha de diagnóstico

Año de 2004

2.1.5-Prescripción anterior:

Un KAFO para miembro inferior derecho, con apoyo isquiático, con barras metálicas articuladas con candado y una pirámide o base de apoyo.

2.1.6-Presente enfermedad:

Usuario de 8 años de edad que se encontraba aparentemente en buen estado de salud, y que los padres refieren que en el año 2004 se les presentó el niño “patojeando” con dolor en la rodilla, y fue llevado a una unidad de salud donde le tomaron una radiografía de la rodilla porque el niño refería dolor en la rodilla, los médicos no observaron ninguna anomalía. Luego prescriben otra radiografía de la pelvis donde se detecto un deterioro de la cabeza del fémur, refiriéndolo a la fundación teleton pro rehabilitación (FUNTER) donde en 2005 le fabricaron un aparato de Leggs Perthes que el niño ha utilizado hasta el momento.

2.1.7-Antecedentes familiares:

No contributorio

2.1.8-Antecedentes personales:

No contributivo

2.2-Examen físico:

- Peso: 25.5 lbs
- Estatura: 1.12 m
- Paciente presenta rasgos y simetría facial normal
- Conciente y orientado en el tiempo y espacio
- Tiene un buen equilibrio.
- Se desplaza sin ayuda auxiliares
- Paciente tiene sensibilidad conservada en los miembros inferiores
- No presenta genu valgo, genu varo, genu recurvatum, varo del tobillo y valgo de tobillo en los dos miembros.
- Columna normal
- No presenta edema en los dos miembros.
- Presenta un acortamiento de 1cm en el miembro inferior derecho.

2.2.1-Tipo de marcha

Ligeramente claudicante con inclinación de la cadera hacia el lado afectado (miembro inferior derecho)

2.2.2- Pruebas musculares

Tabla # 1

MII	Valores	MID	Valores
Flexores de cadera	5	Flexores de cadera	5
Extensores de cadera	5	Extensores de cadera	5
Abductores de cadera	5	Abductores de cadera	5
Aduectores de cadera	5	Aduectores de cadera	5
Cuadriceps	5	Cuadriceps	5
Isquiotibiales	5	Isquiotibiales	5
Flexores plantares	5	Flexores plantares	5
Dorsiflexores	5	Dorsiflexores	5

2.2.3-Rangos articulares

Tabla # 2

Articulación	MII	Articulación	MID
Flexión de cadera	125°	Flexión de cadera	125°
Extensión de cadera	15°	Extensión de cadera	15°
Abducción de cadera	45°	Abducción de cadera	35°
Aducción de cadera	45°	Aducción de cadera	45°
Flexión de rodilla	130°	Flexión de rodilla	130°
Extensión de rodilla	180°	Extensión de rodilla	180°
Flexión plantar de tobillo	45°	Flexión plantar de tobillo	45°
Dorsiflexión del tobillo	25°	Dorsiflexión del tobillo	25°

2.2.5-Diagnóstico.

Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes, miembro inferior derecho

2.3-Plan ortésico:

Un KAFO para la enfermedad de Leggs Perthes con apoyo Isquiático, con barras de duraluminio articuladas bloqueadas con 10º de flexión de rodilla, una flexión de cadera de 5º, tobillo 5º de flexión plantar y 10º de rotación interna del pie y con una abducción de 20º.

2.4-Objetivos del tratamiento:

- Descargar peso del miembro inferior derecho
- Prevenir la extrusión de la cabeza femoral, colocándola en el centro del acetábulo.
- Mantener la cabeza del fémur en el acetábulo

CAPITULO III
MARCO TEÓRICO

3.1-Enfermedad de Leggs Calve Perthes

3.1.1-Introducción

Descrita a principios del siglo XIX gracias al advenimiento de la radiología por tres autores, Leggs, Calvé y Perthes, fue éste último quien publicó el primer estudio histológico demostrando la existencia de necrosis ósea.

Es una enfermedad de la cadera del niño en la que se produce una debilidad progresiva de la cabeza del fémur y que puede provocar una deformidad permanente de la misma. Ocurre en niños, pero de no ser tratada adecuadamente sus secuelas se pueden extender para toda la vida.

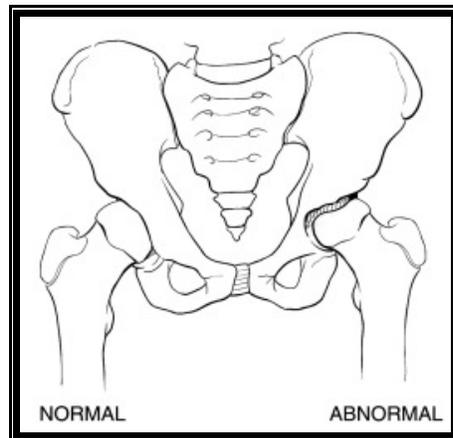
Es de gran importancia el hecho de identificarla a tiempo, reconociendo sus principales características así como el tratamiento idóneo.

3.1.2-Definición

La enfermedad de Legg-Calvé-Perthes es un trastorno temporario en los niños de causa desconocida en el cual la cabeza redondeada del hueso del muslo, conocida como cabeza femoral, deja de recibir irrigación sanguínea y, como consecuencia, ésta colapsa. El cuerpo absorberá las células óseas muertas y las reemplazará con células óseas nuevas. Finalmente, las células óseas nuevas le devolverán la forma a la cabeza femoral del hueso del muslo. La enfermedad de Legg-Calvé-Perthes provoca dolor y rigidez en la articulación de la cadera durante un tiempo.

La mas importante de las osteocondrosis es probablemente la enfermedad de Leggs-Perthes es la mas frecuente y grave. Sus numerosos sinónimos incluyen; coxa plana; seudocoxalgia; osteocondrites; deformante de la cadera juvenil; enfermedad de Leggs; enfermedad de Perthes; enfermedad de calve, síndrome de Leggs perthes calve.

Gráfico # 1 Cabeza del fémur aplanaada



3.1.3-Incidencia o etiología.

La enfermedad de Perthes se presenta con más frecuencia en los niños de 3 a 11 años de edad y cinco fases más frecuentes en niños activos que en niñas. Es bilateral aproximadamente a un 15% de niños afectados y puede haber una incidencia de

familiar. De las muchas teorías etimológicamente propuestas, la que parece más probable, y que se apoya en algunas pruebas experimentales, es la oclusión original de la precaria vascularización de la cabeza femoral sea causada por la excesiva presión de un derrame sinovial interarticular en la cadera, ya sea inflamatoria, ya sea traumático. Como se han mencionado en el capítulo anterior. Aproximadamente un 5% de los niños con sinovitis transitoria de la cabeza y derrame sinovial articular asociado desarrollan como complicación la enfermedad de Perthes.

3.1.4-Evolución

Este trastorno atraviesa cuatro fases que afectan a la cabeza del fémur:

- Fase 1 (inicial) - Se produce la interrupción del aporte vascular y la necrosis ósea. Radiológicamente podemos encontrar un núcleo epifisario más pequeño y más denso. Se presenta inflamación, rigidez y dolor en la articulación de la cadera y muerte del tejido óseo en algunas porciones del hueso. En las radiografías, la apariencia de la cabeza femoral es menos redondeada. Esta fase puede durar desde varios meses hasta un año.
- Fase 2 (fragmentación) - proceso de reabsorción del hueso necrótico. Radiológicamente aparecen lucencias y zonas esclerosas en el núcleo epifisario. La cabeza femoral comienza a tomar nuevamente la forma redondeada. Todavía hay irritación y dolor en la articulación. Esta fase puede durar de uno a tres años.
- Fase 3 (reosificación) - Aparición de hueso subcondral en la cabeza femoral con regeneración progresiva de la epífisis. La cabeza femoral continúa tomando su forma redondeada con tejido óseo nuevo. Esta fase puede durar de uno a tres años.
- Fase 4 (curación) - Las células óseas normales reemplazan a las células óseas nuevas. Esta última fase puede durar algunos años hasta completar el proceso de maduración ósea (consolidación).

3.1.5-Signos y síntomas

Clínicamente se manifiesta con dolor de cadera y frecuentemente de rodilla, aunque a veces 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 presenta con restricción del movimiento principalmente por limitación de la abducción de la cadera y limitación de la rotación interna tanto en flexión como en extensión y marcha antálgica.

- Dolor de rodilla (puede ser el único síntoma inicial)
- Dolor persistente en el muslo o en la ingle
- Atrofia de los músculos en la parte superior del muslo
- Aparente acortamiento de la pierna o piernas de largo diferente
- Rigidez de la cadera que restringe sus movimientos
- Dificultad al caminar , cojear al caminar (a menudo sin dolor)

- Rango de movimiento limitado
- Contractura los músculos de la cadera

En fases tardías de la enfermedad, se puede encontrar atrofia del muslo y de la región glútea.

3.1.6-Métodos de diagnóstico

- Pruebas clínicas
- Rayo X
- Resonancia magnética
- Gammagrafia

Pruebas clínicas

Para el diagnóstico clínico se hacen las siguientes pruebas:

Faber-Patrick,

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 se puede efectuar colocando el pie de pierna flexionada en la región interna de la rodilla de la pierna extendida. A continuación se deja caer la pierna flexionada (se presiona) hacia fuera.

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. En el lado que el signo de PATRICK es positivo el movimiento es limitado. Si se continúa abduciendo, el niño puede quejarse de dolor y este dolor es en la región inguinal lo que indica enfermedad de Perthes.

Prueba de Perthes

Es el examen de la funcionalidad de las venas profundas y de las venas perforantes.

Procedimiento: El clínico se coloca al lado del paciente, que permanece en bipedestación, y coloca una cinta de compresión proximal a las dilataciones varicosas en el muslo o en la pierna con la que el paciente debe pasear.

Valoración: El vaciado completo de las varices colapsadas durante la actividad muscular indica suficiencia de las venas perforantes e irrigación intacta de las venas profundas, pero insuficiencia valvular de la vena safena. El vaciamiento incompleto aparece cuando la insuficiencia valvular de las venas comunicantes es moderadas. El llenado constante e invariable de las varices puede observarse en la insuficiencia de las venas perforantes y cuando existe un obstáculo en la corriente sanguínea de las venas profundas. El incremento del llenado de estas sugiere un síndrome pos trombótico

acentuado, con inversión de la circulación de la corriente sanguínea en las venas perforantes.

Rayo X

Rayo X- se nota una disminución del núcleo epifisiario proximal femoral. Aumento del grosor de partes blandas peri articulares

Fotografía # 1



Cabeza del fémur fragmentada

Fotografía # 2



Aumento del grosor de la cabeza

Exploración radiológica

Se buscaran los siguientes signos:

- Fractura subcondral: signo de aparición inconstante en forma de línea traslucida subcondral.
- Aumento de densidad radiológica: significa la aparición de hueso neoformado.
- Reducción del tamaño y aplastamiento del núcleo cefálico
- Aumento del espacio inferomedial

Clasificación

Clasificación de Catterall

Grupo I. La enfermedad afecta la porción anterior de la cabeza del fémur. No hay formación de secuestro, línea de fractura subcondral, ni rarefaccion metafisiaria. Se observa un área reducida pequeña a nivel de la zona subcondral. Muy buen pronostico.

Grupo II. La enfermedad abarca del tercio anterolateral a la mitad de la cabeza del fémur. Hay formación de secuestro, y la zona de demarcación es nítida, como una masa densa netamente separada del hueso vecino. La línea de fractura subcondral no

abarca la mitad superior de la cabeza. Se advierte rarefacción metafisiaria anterolateral y conservación del pilar lateral. Pronostico bueno.

Grupo III. La enfermedad afecta las tres cuartas partes de la cabeza femoral. El secuestro es grande y el área de demarcación de este no tan clara. La línea de fractura subcondral se prolonga a la mitad posterior de la cabeza femoral. Hay rarefacción metafisiario difusa y se ha perdido el pilar lateral de la epífisis.

Grupo IV. La enfermedad abarca toda la cabeza femoral. Se advierte la formación de secuestro, la línea de fractura subcondral se extiende por toda la cabeza y hay rarefacción metafisiaria difusa o central.

La determinación del grupo de Catterall se realizara finalizada la primera etapa de la enfermedad.

Catterall también señala signos de riesgo para la cabeza femoral:

1. Signo de Gage: osteoporosis a nivel de zona superoexterna de epífisis y metáfisis.
2. Calcificaciones a nivel de vertiente externa: se interpretan como fracturas marginales epifisárias externas.
3. Subluxación o excentración de la cabeza: aumento de la distancia entre cabeza femoral y rama externa de la "U" radiológica (probable aumento del cartílago articular).
4. Alteraciones metafisarias marcadas: osteoporosis difusa en banda y de tipo geódico.
5. Horizontalización del cartílago de conjunción, se asocia a coxa valga.

En caso de que existan estos factores, se debe instaurar el tratamiento preventivo adecuado.

La importancia de la clasificación de Catterall es que permite diferenciar, a través de los cuatro grupos, los diferentes pronósticos, y por lo tanto el tratamiento requerido.

Resonancia magnética

La resonancia magnética también nos demuestra la existencia de trastornos de osificación a nivel metafisario por isquemia de la epífisis. Generalmente se trata de lengüetas de condrocitos no calcificados que descienden hacia la metáfisis. Constituyen signos de mal pronóstico

Gammagrafia

La gammagrafía ósea es el procedimiento que se utiliza para obtener imágenes del sistema óseo 2 horas después de la administración de un radiofármaco de fijación ósea.

Normalmente se puede notar algunos defectos de la cabeza femoral en la captación

3.1.7-Diagnostico diferencial

El diagnóstico principal es la coxalgia (evolución más insidiosa, pinzamientos sin signos de condensación), la sinovitis transitoria (presentación más aguda sin signos radiológicos y eritrosedimentación elevada) y con menos frecuencia fractura de cuello, artritis reumatoide juvenil, artritis piógena, fiebre reumática, artritis tuberculosa y tumores. Cuando ambas caderas están involucradas incumbe descartar la displasia epifisaria, el hipotiroidismo, la enfermedad de Gaucher y otras causas de necrosis asépticas de la cabeza femoral.

3.1.8-Complicaciones

La enfermedad de Legg Perthes puede complicarse con una fractura subcondral en la epífisis, subluxación de la articulación, aplanamiento de la epífisis (coxa plana), enfermedad articular degenerativa (artrosis)

3.1.9-Tratamiento

El objetivo del tratamiento de Legg calve perthes. Es prevenir deformidad de la cabeza del fémur.

Durante la fase inicial suele haber dolor y es aconsejable un tratamiento con analgésicos, uso de muletas, restricción de actividades deportivas y reposo. En algunos pacientes con dolor intenso y gran pérdida del movimiento de la cadera puede ser necesario el ingreso en un hospital para controlar mejor el reposo y la medicación.

En casos graves y según la fase de la enfermedad puede estar justificada una operación de la cadera.

Durante un periodo de 3 a 4 años el hueso vuelve a tomar las características de antes de iniciarse la enfermedad, pero puede recuperar o no la forma original.

Cuando la cabeza del fémur vuelve a ser esférica, el resultado final será bueno. Por el contrario, cuando la cabeza del fémur queda aplanada, la articulación de la cadera funcionará mal y se producirá un desgaste que conducirá a una artrosis de la misma. Con el tiempo la artrosis de cadera puede hacer necesaria una operación para colocar una prótesis de la articulación.

La edad es uno de los factores más importantes en relación al resultado final. Los niños menores de 6 años suelen tener un curso favorable y un resultado final excelente. Por el contrario los niños mayores de 9 años tienen un pronóstico malo. Los niños entre 6 y 8 años pueden tener o no una evolución satisfactoria.

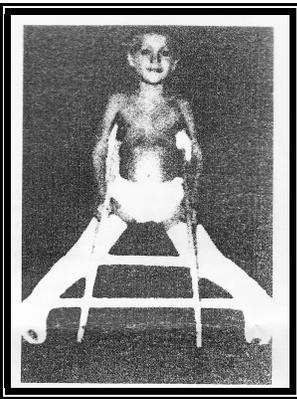
Depende de varios factores, como la edad de aparición y la severidad de la afección. Mientras mayor es el niño al momento de inicio de los síntomas peor es el pronóstico. En los casos severos puede aparecer artrosis de cadera en la edad adulta, que amerita el uso de una prótesis de cadera. Los casos leves evolucionan sin secuela.

Tratamiento ortésico

Yeso de abducción

Se mantiene las piernas en abducción de 45° en relación al plano sagital y en rotación de 10 a 15°

Gráfico #2



Férula de Toronto

Se mantiene las piernas en abducción de 45° en relación al plano sagital y en rotación de 10 a 15° , y tiene mejores ventajas que los yesos abductores, porque evitan problemas de higiene, escaras de la piel.

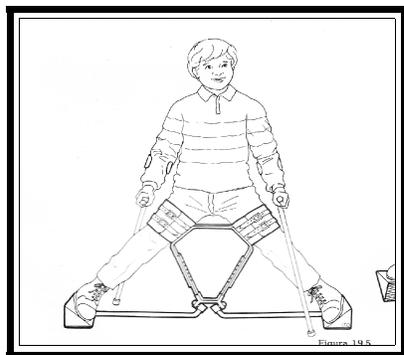


Gráfico # 3

Ortesis de perthes

Es un KAFO con apoyo Isquiático, con barras de duraluminio articuladas bloqueadas con 10° de flexión de rodilla, una flexión de cadera de 5°, tobillo 5° de flexión plantar y 10° de rotación interna del pie y con una abducción de 20°.



Gráfico # 4

3.1.10-Objetivos del tratamiento:

- Estabilizar la extremidad inferior en extensión, durante la fase de apoyo, controlando fundamentalmente la articulación de rodilla.
- Alineación adecuada de las articulaciones de la extremidad inferior derecha durante la bipedestación y la marcha.
- Prevenir aumento de deformidades de la articulación de rodilla de la extremidad inferior derecha en el plano sagital y frontal, ofreciendo resistencia o topes a los movimientos anormales.
- Permitir bipedestación y marcha.
- Proteger columna vertebral, mejorando la postura.
- Reducir gasto energético.

Tratamiento quirúrgico

Consiste en osteotomía femoral varisante o desrotador o ambas.

Corrección de la deformidad.

Descenso y lateralización del trocánter mayor.

Artrodesis

CAPITULO IV

DESCRIPCION DE ORTESIS TIPO KAFO

BIOMECANICA

4.1-Ortesis rodilla-tobillo-pie (KAFO)

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

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

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

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

La ortesis de Perthes esta formado básicamente por:

- Material polipropileno
- Valva posterior para segmento de muslo,
- valva posterior para segmento de pierna
- Barras metálicas con, articulación de rodilla bloqueada a 10º de flexión, con anillos metálicos
- Base de apoyo piramidal para miembro afectado

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

Se distinguen dos métodos de fabricación:

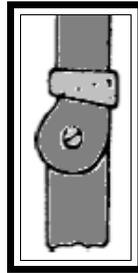
- 1-Perfilograma. (Dibujo del contorno de la extremidad plasmada en papel)
- 2-En base a la obtención de un molde positivo de yeso de la extremidad.

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

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

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

Gráfico # 5



Articulación de rodilla con candado.

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

Las ortesis son utilizadas para el tratamiento de patologías de distintos orígenes:

- Causas congénitas: Algunos de los problemas al nacer que requieren de tratamiento ortésico son: parálisis cerebral, espina bífida, malformación de huesos largos, hemofilia y osteogénesis imperfecta.
- Causas por accidentes: Fracturas, lesiones de la columna vertebral, daño cerebral, desgarres musculares de tendón y cartílago. Todos ellos pueden ser tratados con ortesis. Además, las ortesis son frecuentemente prescritas para ayudar a prevenir lesiones, especialmente en competencias deportivas.
- Causas por enfermedad: Frecuentemente el tratamiento ortésico es de gran ayuda en problemas causados por embolias, distrofia muscular, artritis, escoliosis, poliomielitis, otras.

4.1.1-Factores a considerar al prescribir una ortesis:

Si la lesión es espástica o flácida

Nivel de la lesión.

Si está comprometida la sensibilidad

Si es progresiva la lesión.

Fuerza muscular

Amplitud articular

Ocupación

8. La edad

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

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

4.1.2-Nomenclatura de las ortesis:

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

A continuación, se presenta una lista que muestra la nomenclatura de las ortesis usando las siglas en inglés de las articulaciones de miembro inferior involucradas en la ortesis.

Tabla # 3

Sigla	Nombre en Ingles	Nombre en Español
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

4.1.3-Biomecánica.

Biomecánicamente se describirá aspecto relacionados con la articulación anatómica y mecánica.

4.1.3.1-Ubicación de las articulaciones (anatómicas y mecánicas)

Articulaciones anatómicas:

Articulación de cadera.

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

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

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

Para trazar la perpendicular lateral se abduce el brazo. Se marca el medio de la cavidad de la axila. Utilizar el alineador de plomada y se traza la perpendicular partiendo de la cavidad axilar a la altura marcada en el ápex del trocánter.

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

El punto de salida del eje A-P de la cadera, es decir el eje abducción-aducción se puede determinar desde el frente tocando el pulso de la arteria femoral:

El punto de salida está ubicado aproximadamente 10mm lateral y 10mm craneal del lugar de salida de la arteria del tejido muscular. Se puede detectar cuando se tiene buena circulación o también con un aparato Doppler de prueba.

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

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

Articulación de rodilla.

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

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

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

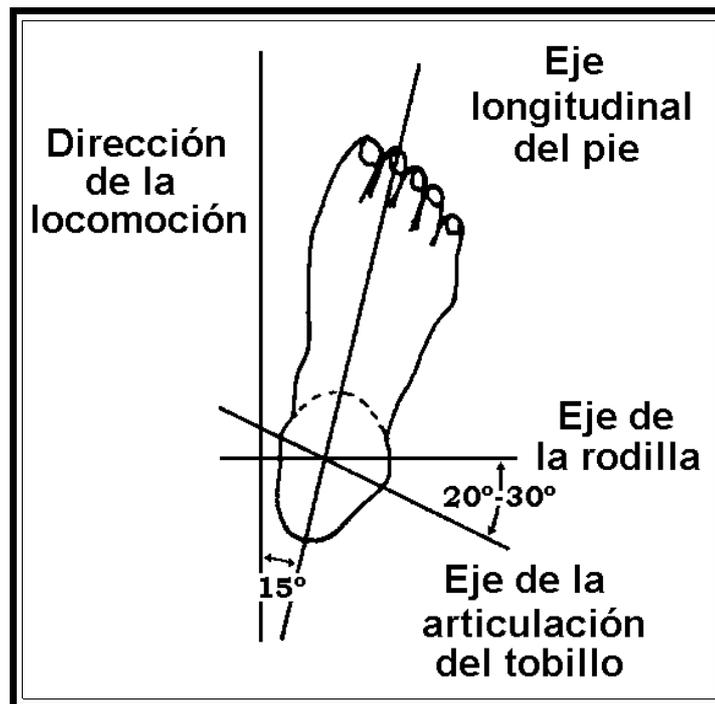
En la última fase de la extensión se presenta la rotación final. Aquí se llega a una rotación externa de la antepierna de unos 5°. El efecto es comparable con un cierre de bayoneta o a un "enroscamiento" de las partes articulares. Esta acción estabiliza la articulación al momento de la extensión.

Articulación de tobillo.

Dependiendo del grado de torsión tibial natural que en cada persona es diferente, el eje del tobillo puede estar rotado externamente hasta 30° respecto al eje de la rodilla.

La torsión de la tibia es un proceso que se desarrolla desde unos 2° en recién nacidos hasta 20°-30° permanentes en un lapso de aproximadamente 7 años.

Gráfico # 6



4.1.3.1-Diseño en los distintos planos.

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

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

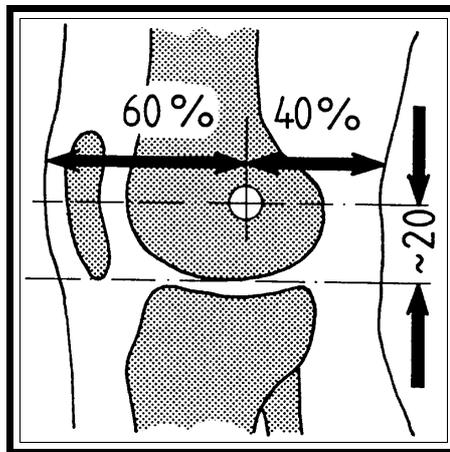
- En la vista frontal, atraviesa el centro de las articulaciones de rodilla y tobillo.
- En la vista posterior, atraviesa el centro de la fosa poplítea y el tendón de Aquiles.

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

Articulaciones mecánicas.

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

Gráfico # 7



Ubicación de la articulación mecánica (Rodilla)

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

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

4.2-Tabla del resumen general de construcción estándar.

Tabla # 4

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

CAPITULO V

PROCESO DE ELABORACION DE KAFO

5.1-Elaboración del KAFO.

- Toma de medidas y elaboración de molde negativo
- Modificación de molde positivo
- Termo conformado
- Conformación de barras metálicas
- Elaboración del triangulo de descarga
- Corte, pulido y verificación del paralelismo
- Prueba
- Acabados finales y entrega

5.2 -Toma de medidas y elaboración de molde negativo

Las medidas son tomadas y anotadas en la hoja de medidas y serán ocupadas en la modificación

5.2.1-Materiales y herramientas:

- Hoja de medidas
- Bolígrafo
- Cinta métrica
- Calibrador de exteriores
- Lápiz indeleble
- Goniómetro
- Media de nylon
- Tijera
- Cuchilla
- Recipiente con agua
- Protector para cortar
- 2 vendas de yeso de, una de 6" y otra de 8"

5.2.2-Procedimiento.

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

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

- Altura de la meseta tibial al piso
- Altura del ápex del maleolo interno y externo al piso
- Medida M-L nivel de rodilla, maleolos, cabezas metatarsales de I a V.
- Circunferencia de las cabezas metatarsales.
- Circunferencia de la garganta del pie
- Circunferencia de la parte más distal de la pantorrilla
- Circunferencia de la parte proximal más prominente de los gastrocnemios
- Circunferencia del 1/3 distal del muslo
- Circunferencia del 1/3 proximal del muslo

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

5.3- Elaboración del molde negativo.

La toma de molde se realizó en dos fases.

Fase I

Se ubica al usuario en bipedestación, y con un alza de 4 cm en la pierna contra lateral para que el pie afectado no tenga contacto con el suelo, y el pie se encuentra en rotación interna de 10°.

Se coloca una media en la pierna derecha con el fin de aislar la piel de la venda de yeso. Las marcas de las prominencias óseas deben estar visibles, y se debe cuidar que no se muevan. Se ubica el protector de plástico en la cara anterior del miembro, el cual facilita el corte del yeso. Posteriormente se comienza a vendar la parte de la cadera, conformándose el anillo y el apoyo isquiático, con una lengüeta de cuatro capas.

Fase II

Con el paciente en bipedestación se venda el resto del miembro, comenzando desde proximal hacia distal, masajeando bien para que no queden pliegues.

Posteriormente antes de que fragüe el yeso se verifican los grados que se dan en la cadera, rodilla y tobillo. Cuando las vendas de yeso han fraguado se procede a marcar unas líneas de referencia para el corte, después se corta y se retira cuidadosamente el molde negativo.

5.4-Vaciado de molde negativo y modificación de molde positivo.

Para un aparato de Leggs Perthes, no se hace una alineación previa del molde negativo, visto que tiene una alineación diferente de los demás KAFO. Así es que solo se hace el vaciado después de la toma de molde negativa.

Alineación

Para el aparato de Leggs Perthes se hace la alineación en el plano fronta, donde la línea de plomada parte desde el apoyo isquiático y baja en dirección a la base de apoyo.

En el plano sagital en la mitad del anillo y 2/3 anterior y 1/3 posterior, debido a la flexión de 5º que se le da a la articulación de la cadera y en el tobillo pasa ligeramente adelante del maleolo externo.

5.4.1-Materiales y herramientas

- Cuchilla para cartón
- Una pieza de venda de yeso cortado antes para sellar el molde
- Jabón en polvo
- 1 tubo galvanizado de ½ pulgada correspondiente al tamaño del molde.
- 8 lbs de yeso calcinado
- Cubeta con la cantidad necesaria de agua para la preparación del yeso.
- Escofina media caña
- Escofina redonda
- 2 lbs yeso calcinado
- Colorante en polvo
- Cedazo grueso y fino

5.4.2-Procedimiento:

- Antes de cerrar el molde con la venda de yeso se introduce el tubo galvanizado, con un pedazo de hierro corrugado con la flexión plantar de 5º en la parte distal, lo cual permite darle resistencia al molde en el segmento del pie.
- Se llena con agua el molde para determinar la cantidad necesaria a usar para preparar la mezcla, con el fin de evitar desperdicios de material.
- Se diluye el agua con jabón y se echa dentro del molde, y después se saca.
- Se prepara la mezcla. Al agua calculada en la cubeta se le agrega poco a poco el yeso calcinado revolviendo constantemente hasta que la consistencia de la mezcla esté lista para ser vertida dentro del molde negativo.
- Una vez vertido el yeso, se ubica el tubo galvanizado lo más centrado posible y se deja reposar unos minutos hasta fraguar la mezcla.
- Cuando haya fraguado la mezcla se coloca el molde en una de las prensas de trabajo y con la cuchilla para cartón se retiran las vendas de yeso.
- Antes de trabajar el molde, se remarcan los puntos de interés que se marcaron en la toma de molde negativo con el lápiz indeleble.
- Se quitan todas las irregularidades en el molde positivo.
- Después se verifican las medidas nuevamente y se procede a colocar yeso sobre prominencias óseas o zonas que se tengan que liberar, como los maleolos y cabezas metatarsianas.
- Se elabora la caja posterior con venda de yeso. Para lo cual se marca la ubicación de la línea interarticular y se prolonga hacia posterior. De esta línea se desplaza 7 centímetros en dirección craneal y 7 centímetros en dirección caudal. (Esto dependerá de la longitud de la extremidad de cada usuario).

- Se elabora la caja anterior colocando yeso en la parte anterior del segmento de pierna, siguiendo los contornos de este, dicha caja puede llegar hasta cubrir todo el pie o inclusive puede no llevarla, el técnico definirá esto durante la construcción
- Se identifica el punto de compromiso de la articulación mecánica que se encuentra 1.5 cm hacia craneal por ser niño, con respecto a la anatómica y 60 % anterior 40% posterior.
- Se pule toda la superficie del molde positivo, y se marca con lápiz indeleble el diseño seleccionado. Se colocan clavos en el punto de compromiso de las articulaciones mecánicas.

5.5-Fabricación de la base de apoyo o pirámide

Se corta una caja de cartón en forma triangular o de pirámide, y que no sea mas largo que el seguimiento de pierna y ni muy ancho. Se da la forma regularizando sus lados y quitando los filos. En este se conforma la barra de aluminio para finalmente termo conformarla.

5.6-Termoconformado.

5.6.1-Materiales:

- 100 x 58 cm de PP 5 mm
- 1 media de nylon
- Talco
- Tijera
- Guantes
- Papel transfer
- Silicón

5.6.2 -Procedimiento:

- Se prepara el molde para el termoconformado. Antes se debe verificar que el sistema de succión esté funcionando correctamente.

- Para cortar el plástico, se mide la garganta del tobillo, el largo de todo el miembro inferior y la parte más gruesa del muslo.
- Se corta con la caladora, se limpia, y se introduce la lámina al horno precalentado de 180^o-200^o C durante 20 minutos aproximadamente.
- Tan pronto la lámina de polipropileno haya alcanzado la transición vítrea, se retira del horno, se rocía silicón spray sobre el papel transfer, el cual se coloca sobre el polipropileno, dando un suave masaje para que se adhiera al plástico el diseño del papel.
- Se retira el plástico del horno para colocarlo sobre el molde positivo, se cierra la costura en la cara anterior del molde. Se enciende el sistema de vacío y se corta el sobrante de plástico.
- La succión se retira una vez el termoplástico se ha enfriado.

5.7- Conformación de barras de aluminio

5.7.1-Herramientas y equipo

- Par de Grifas
- Alineador
- Prensa

5.7.2-Procedimiento

Se pone el alineador en la prensa.

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

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

Al ir conformando las barras se irá determinando el largo requerido para cortarlas. Una vez conformadas las barras de aluminio, se procede a perforarlas con una

broca de 3.5 mm, dos agujeros en cada barra, con el fin de establecer los puntos de fijación en los segmentos de polipropileno.

5.8-Corte y verificación del paralelismo de la articulación de rodilla.

5.8.1-Herramientas y Maquinaria:

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

5.8.2-Corte

El corte del plástico se establece de acuerdo al diseño que se ha seleccionado transfiriendo las marcas del lápiz indeleble del molde positivo al plástico.

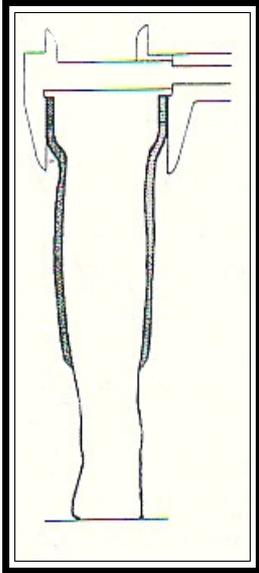
Tan pronto como el plástico ha sido cortado y retirado del molde positivo, se pule con la ayuda de los conos de lija de la máquina fresadora.

5.8.3-Verificación del Paralelismo.

Para este proceso se necesitará un nivel de escuadra o un pie de rey. La idea de realizar este paso es obtener una congruencia de los ejes articulares en diversos planos, ya que de no existir esta congruencia, la ortesis no tendrá un correcto funcionamiento, provocando un desgaste prematuro de sus cabezas articulares, además de provocar presiones sobre la pierna del usuario.

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

Gráfico # 8



5.8.4-Elaboración de la talabartería.

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

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

5.8.5-Acabados finales

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

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

Además de que la ortesis debe estar completamente limpia.

5.8.6-Entrega

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

5.9-Recomendaciones de uso

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

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

5.9.1-Efectos secundarios.

Son todos los efectos que tienen como consecuencia el contacto de la piel con el polipropileno o un ajuste inadecuado.

5.9.2-Trastornos cutáneos

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

5.9.3-Problemas por incorrecta adaptación

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

5.9.4-Rechazo psicológico del uso de la ortesis

Algunos de los factores que pueden favorecer al rechazo son:

¿Como se va ver?

¿Como se sentirá el niño con el aparato entre los demás compañeros?

¿Que opinará la gente?

CAPITULO VI

ANALISIS DE COSTOS

6.1-Análisis de costos de elaboración de KAFO.

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

6.1.1-Descripción de los costos de la materia prima:

Tabla # 5

DESCRIPCIÓN MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DÓLARES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS EN DÓLARES
Vendas de yeso de 6"	Unidad	\$1.65	1 venda	\$ 1.65
Vendas de yeso se 8"	Unidad	\$2.20	1 venda	\$2.20
Yeso calcinado	Bolsa de 50 lbs	\$8.50	25 libras	\$4.25
Lámina de polipropileno 5 mm	1 Lámina	\$ 60.00	1/2 lámina	\$30.00
Barras metálicas articuladas de duraluminio	Par	\$120.00	1 par	\$120.00
Barra de aluminio	una	\$10.00	1	\$10.00
Papel Transfer	Pliego	\$10.00	1 yarda	\$10.00
Velcro (macho y hembra)	Yarda	\$0.75	1 yarda	\$0.75
Webbing 2" nylon	Yarda	\$0.51	½ yarda	\$0.25
Remache de cobre 4 mm	Unidad	\$ 0.40	8 remaches	\$3.02
Remache Rápido	Unidad	\$0.009	8 unidades	\$0.04
Hebilla metálica 2"	Unidad	\$0.10	4 hebillas	\$ 0.40
Tornillos con tuerca de mariposa	Unidad	\$0.18	4 tornillos	\$ 0.72
TOTAL				\$ 183.28

CAPITULO VII

HISTORIA CLINICA

EXAMEN FISICO

PLAN ORTESICO

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

7.1-Historia clínica

7.1.1-Datos personales

Apellidos: Vatre Martínez

Nombre: Candelario de Jesús

Sexo: Masculino

Fecha de Nacimiento: 19 de Septiembre de 1965

Edad: 42 años de edad

DUI No: 01943819-7

Escolaridad: 2º grado

Ocupación: Taxista

Cuidad: Santa Ana

Cantón: Primavera

Municipio: Santa Ana

Departamento: Santa Ana

Teléfono: 70313235

Estilo de vida: Media actividad

Estado Civil: Soltera

Tipo de terreno: irregular-inclinado

7.1.2-Consulta por:

Amputación transtibial tercio proximal del miembro inferior izquierdo

7.1.3-Causa de a discapacidad:

Trauma

7.1.4-Fecha de la discapacidad:

Año de 1992

7.1.5-Prescripción anterior:

Una prótesis transtibial exoésquelética izquierda, con cuenca tipo PTB laminada con resina, con un pie SACH y con un cincho de sujeción de muslo.

7.1.6-Presente enfermedad

Usuario de 42 años refiere que en año de 1992, tuvo una accidente, en bicicleta, cuando un auto choco ligeramente contra el, compromitiéndolo contra la acera fuertemente en la pierna izquierda, fue lleva a una unidad hospitalaria donde fue operado de la pierna izquierda. Días después tuvo una infección en la pierna que había sufrido el accidente, luego los médicos determinaron que era necesario hacerse una amputación.

7.1.7-Antecedentes familiares:

No contributorio

7.1.8-Antecedentes médicos:

No contributorio

7.1.9-Antecedentes personales:

Trauma

7.2-Examen físico:

- Peso en lbs: 137
- Estatura: 1.66m
- Paciente presenta rasgos y simetría facial normal
- Conciente y orientado en el tiempo y espacio
- Muñón con ligera flexión y las demás posiciones están normales
- Tiene un buen equilibrio y desplazase sin ayuda de muletas.
- Presenta una tumoración en la columna lombar lo que me hace pensar en una espina bífida.
- No presenta geno varo y valgo
- Presenta varo de tobillo, alux valgo y dedos en garra en el miembro inferior derecho

7.2.1-Inspección del muñón:

- Nivel de amputación: Tercio proximal
- Tipo de cicatriz: centrada y umbilical
- Longitud de muñón: 10 cm total.

Circulación del muñón: buena circulación.

- Condición ósea del muñón: bordes óseos redondeados, con un punto de descarga en la parte antero distal del muñón
- Consistencia de los tejidos: muñón normal.
- Forma del muñón: cónica

- Condición de la piel: coloración normal en las partes media y proximal y una coloración mas clara en el extremo distal

7.2.2-Palpación:

- Tono: Normal
- Temperatura : Normal
- Textura del muñón: Normal
- Capacidad de soportar carga: Buena
- Ligamentos colaterales y cruzados estables

7.2.3-Percusión:

- Sensibilidad: Conservada.
- Neuromas: No presenta

7.2.4- Pruebas musculares

Tabla # 7

MII	Valores	MID	Valores
Flexores de cadera	5	Flexores de cadera	5
Extensores de cadera	5	Extensores de cadera	5
Abductores de cadera	5	Abductores de cadera	5
Aductores de cadera	5	Aductores de cadera	5
Cuadriceps	5	Cuadriceps	5
Isquiotibiales	5	Isquiotibiales	5
Flexores plantares		Flexores plantares	5
Dorsiflexores		Dorsiflexores	5

7.2.5- Rangos articulares

Tabla # 8

Articulación	MII	Articulación	MID
Flexión de cadera	125°	Flexión de cadera	125°
Extensión de cadera	15°	Extensión de cadera	15°
Abducción de cadera	45°	Abducción de cadera	45°
Aducción de cadera	45°	Aducción de cadera	45°
Flexión de rodilla	130°	Flexión de rodilla	130°
Extensión de rodilla	180°	Extensión de rodilla	180°
Flexión plantar de tobillo		Flexión plantar de tobillo	40°
Dorsiflexión del tobillo		Dorsiflexión del tobillo	0°

7.2.6- Ligamentos

- Ligamentos cruzados anteriores y posteriores normales

- Ligamentos colaterales internos y externos estables

7.2.5- Diagnóstico.

Amputación traumática transtibial izquierda tercio proximal

7.3-Plan protésico:

Prótesis modular izquierda con una cuenca tipo KBM, con un endosoket de pelite, pie SACH, con espuma cosmética.

7.4-Objetivos del tratamiento:

- la bipedestación.
- Mejorar el apoyo dinámico durante la marcha o cualquier otro tipo de AVD.
- Buena suspensión de la prótesis.
- Reinstaurar imagen corporal de la parte del miembro perdida

7.4.1-Cambiar el sistema de cuenca PTB por una KBM para:

- Evitar la atrofia del muslo por la suspensión que utiliza
- Para sujetar la prótesis sobre el cóndilo femoral
- Mejorar propiocepción a través del contacto total
- Mejorar comodidad por medio de la cuenca suave.
- Reducir el número de medias que el paciente usa.

CAPITULO VIII
MARCO TEÓRICO

8.1-Amputación transtibial.

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

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

- a. Amputación primaria o traumática. La cual se define como toda amputación producto de un agente traumático.
- b. Amputación secundaria o quirúrgica. Se define como una amputación programada o electiva, la cual se realiza a través de un acto quirúrgico.

8.2-Causas de amputación.

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

8.2.1-Enfermedades vasculares.

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

8.2.2-Infección.

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

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.

Tumores

Son todas las amputaciones hechas cuando hay tumores óseos malignos y que es necesario la amputación para no permitir que este tumor afecte mas parte del hueso. Dolor inmediatamente después de la amputación.

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

Traumáticas

Son todas las amputaciones que tienen como causa accidentes de trabajo, quemaduras, automovilístico por arma de fuego etc.

8.1.2-Definición

Es la pérdida de una parte del cuerpo, generalmente un dedo de la mano o del pie, un brazo o una pierna que se presenta como resultado de un accidente o un trauma.

Consideraciones generales

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

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

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

8.1.3-Causas

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

Asimismo, los desastres naturales, la guerra y los ataques terroristas pueden causar amputaciones traumáticas.

8.1.4-Síntomas

Corte parcial o total de una parte del cuerpo.

Sangrado (puede ser mínimo o severo, dependiendo de la ubicación y naturaleza de la herida).

Dolor (el grado de dolor no siempre está relacionado con la gravedad de la herida ni con la magnitud del sangrado).

Tejido corporal aplastado (destrozado pero parcialmente adherido por músculos, huesos, tendones o piel).

Sensación de miembro fantasma.

Es una sensación o sensibilidad en la parte del miembro que ha sido extirpado. Puede sentir picazón, hormigueo, calor, frío, dolor, calambres, contracciones,

movimientos y cualquier otra sensación que se pueda imaginar. Casi todas las personas amputadas experimentan sensaciones fantasmas. Las sensaciones fantasmas no son un signo de locura. El cerebro “recuerda” las sensaciones cuando tenía el miembro y todavía reporta las sensaciones. -

Sensación de dolor fantasma.

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

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.

8.1.5-Niveles de amputaciones transtibial

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

8.1.6-Tratamiento

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

8.2-Biomecánica del alojamiento del muñón.

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

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

8.3-Condicionas a las que están sujetas las prótesis.

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

- Edad.
- Complicaciones anexas.
- Estado psíquico.
- Situación neuromusculoesquelética.
- Medio ambiente.
- Selección de componentes (según tipo de actividad y medio ambiente),
- Diseño de la cuenca.
- Análisis de la marcha.
- Diseños especiales de fabricación.
- Especificación de los fabricantes.

Condicionas fisiopatológicas: Describen la situación del muñón amputado:

- Nivel de amputación.
- Muñón estable.
- Conservación del balance articular de las articulaciones proximales al muñón.
- Potencia muscular óptima de la musculatura que actúa sobre las articulaciones proximales al muñón.
- Buen estado de la piel.
- Ausencia de edema en el muñón.
- Cicatriz en buen estado y en un lugar adecuado.
- Buena circulación arterial y venosa.

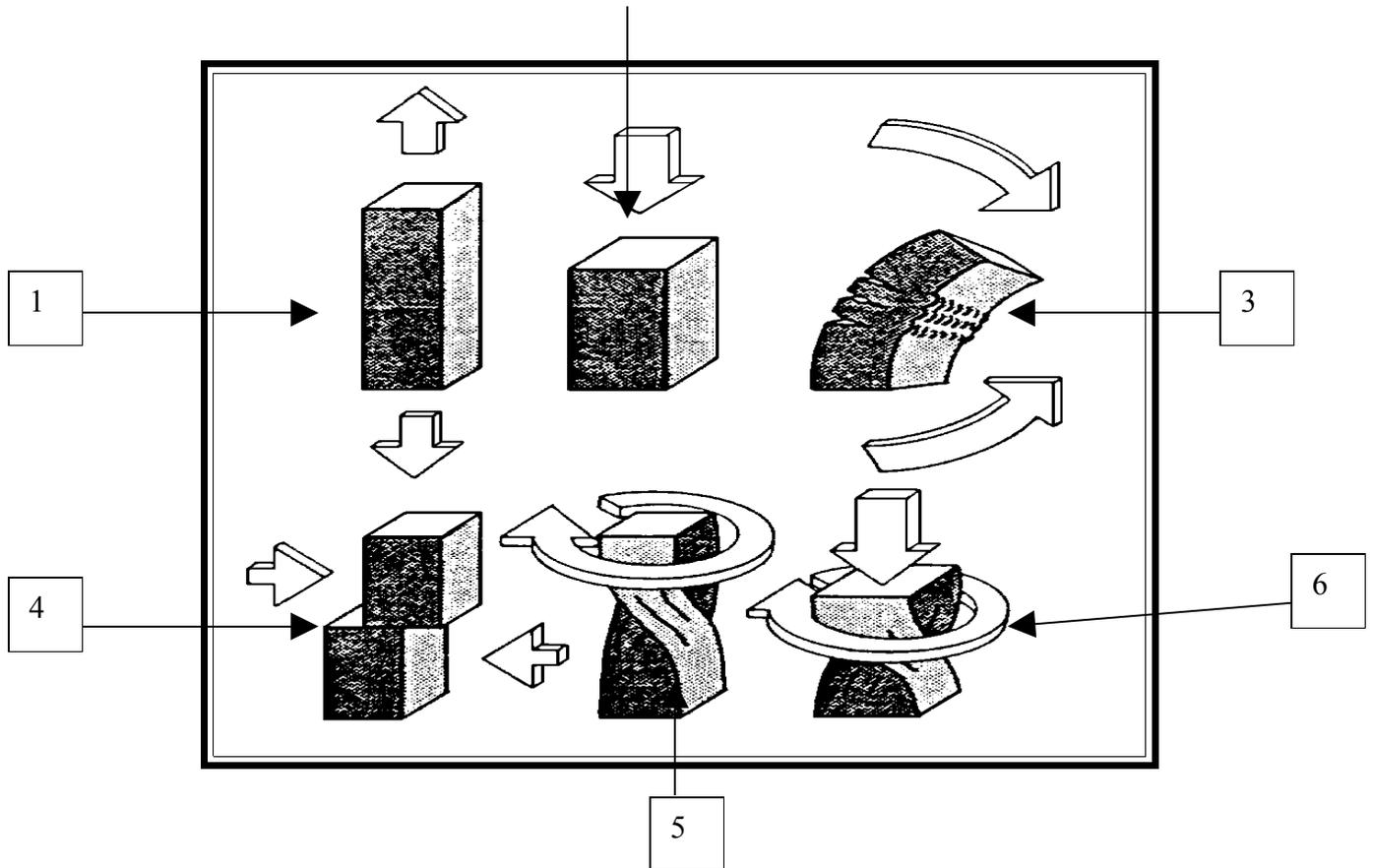
- Biselado correcto de los segmentos óseos dístales.
- Capacidad para soportar carga.
- Sensibilidad conservada.

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

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

Gráfico # 9

2



8.4-Definición de prótesis

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.

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

8.5-Descripción general de las prótesis

Prótesis Transtibiales

Una prótesis es un aditamento externo usado para reemplazar el miembro ausente. Sustituye a la extremidad amputada tanto estéticamente como funcionalmente.

Básicamente una prótesis transtibial se compone de dos elementos: el encaje y el pie, unidos por un sistema de enlace que puede ser un tubo metálico cuando se trata de una prótesis endoesquelética o conocidas como modular, o una carcasa de madera, aluminio o corseletes de cuero en las prótesis exoesqueléticas también conocida como convencionales. En la actualidad es frecuente el uso de resinas.

El encaje sirve de receptáculo para el muñón y por lo tanto es la parte más delicada de la prótesis.

El pie sirve como elemento de apoyo sobre el plano del suelo, estéticamente conserva la anatomía del pié, y permite el desarrollo de la marcha en las diferentes superficies.

El encaje ha ido evolucionando a lo largo de los años. Se desarrollaron tres modelos de encajes que han servido para protetizar a millones de amputados en todo el mundo.

Todos estos diseños han sido buenas alternativas y la utilización de uno u otro depende de los requerimientos individuales, preferencia del usuario y de la recomendación por parte del protesista.

A continuación se describirá la clasificación de las cuencas de acuerdo al corte o forma de la cuenca:

Diseño P.T.B. (Patella-Tendon-Bearing)

Creada por la Universidad de Berkeley, California.

Consta de un encaje interior fabricado en material blando tipo pelite o similar y un encaje exterior duro, fabricado en resina plástica laminada reforzada con fibra de vidrio o fibra de carbono, a fin de conseguir disminuir su peso.

El encaje no es una reproducción exacta de la forma del muñón, sino que durante su fabricación se alteran las medidas originales del mismo con la finalidad de conseguir

aumentar el apoyo en sus zonas blandas y disminuirlo en las óseas o muy sensibles a la presión.

Habitualmente, el muñón realiza un contacto total con el encaje para repartir las presiones de forma óptima, y únicamente en el caso de que el extremo distal sea muy sensible y no tolere la presión se deja de realizar el contacto total en esta zona.

El borde superior alcanza por la cara anterior a la mitad de la rótula. Lateralmente llega hasta la mitad de los cóndilos y posteriormente baja hasta el hueco poplíteo para dejar libre la inserción de los tendones de los músculos isquiotibiales.

El muñón se apoya en esta prótesis principalmente en:

- Zona subrotuliana (presión patelar)
 - Contra apoyo situado en la parte posterior.
 - Sobre toda la superficie del muñón, especialmente en las partes blandas, liberando presión en las prominencias óseas y los tendones.
 - Superficie medial de la tibia.
-
- La suspensión de dicha cuenca será realizada por medio de un cincho de cuero o de una faja de neopreno.

El Diseño K.B.M. (Kondylen-Bettung-Munster)

Fue diseñada para mejorar la estabilidad lateral de la rodilla y provee una suspensión supracondílea.

Consta de un encaje interior blando y un encaje exterior duro, similar a la PTB. Se diferencia del anterior solamente en la parte alta del encaje. La pared anterior del encaje llega a nivel de la línea interarticular de la rodilla como un buen apoyo sobre el tendón rotuliano. Las paredes laterales rodean la rótula y forman dos alas condíleas bien moldeadas sobre el fémur, asegurando la estabilidad lateral de la rodilla.

La suspensión de esta prótesis se realiza mediante una presión supracondílea del lado interno.

El Diseño P.T.S (Prótesis Tibial Supracondylienne)

A diferencia de la prótesis P.T.B., la parte superior del encaje que sirve de soporte principal del peso del amputado, esa parte anterior cubre toda la rótula; las paredes laterales se remontan hasta límites superior de los cóndilos femorales. La fijación de la prótesis al muñón se realiza por la presión supracondílea y es auxiliada, por la presión supra patelar que tiene además el propósito de disminuir la hiperextensión de rodilla al momento del contacto de talón.

CAPITULO IX

ELABORACIÓN DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL

MODULAR IZQUIERDA

CON DISEÑO KBM

9.1-Proceso de elaboración de prótesis.

Toma de medidas y molde negativo

Obtención del molde positivo

Modificación del molde positivo

Termoconformado de la cuenca de prueba

Valoración con cuenca de prueba

Confección del endosoquet

Proceso de laminación. Corte y pulido

Alineación de banco

Alineación Estática

Alineación Dinámica

Confección de la funda cosmética

Recomendaciones

9.2-Toma de medidas y toma de molde:

Antes de proceder a la toma de medidas y del molde, se recopila todos los datos que sean necesarios del usuario. Se realiza previamente una valoración del estado funcional en que se encuentra la persona. Así mismo, es de suma importancia conocer las prótesis que el ha usado, así como sus respectivos comentarios o sugerencias, ya que esta información proporciona al técnico una idea general que le permite orientar los objetivos requeridos en una nueva prótesis.

9.2.1-Materiales y herramientas usados:

- Lápiz indeleble
- Hoja de medidas
- Calibrador de exteriores
- Cinta métrica
- Cuchilla
- Tijeras para yeso
- Cubeta para agua
- 1 venda de yeso 6"
- Media aislante

Con el lápiz indeleble, se marca:

- La rótula
- Tendón Patelar
- Cabeza del peroné
- Extremo distal de la tibia
- Otra zona sensible

Fotografía # 3

Lengüetas y marcas



Se procede a tomar las siguientes medidas:

- a. Longitud total del muñón, desde el tendón patelar hasta su extremo distal.
- b. Medidas mediolaterales:
- c. Distancia mediolateral entre el cóndilo medial y lateral
- d. Parte más voluminosa del cóndilo medial.
- e. Distancia anteroposterior entre el tendón rotuliano y el hueso poplíteo.

Se coloca una media de nylon al muñón y se preparan 3 férulas de 5 capas de vendas de yeso las cuales serán moldeadas sobre la cresta de la tibia, cabeza del peroné, y el extremo distal de la tibia (ya que el contacto directo a esa zona le produce dolor).

- Trazar líneas horizontales cada 3 cm, tomando como referencia el Tendón Rotuliano dependiendo del largo del muñón. Medir las circunferencias correspondientes a cada una de las marcas.

9.3-Toma de Molde Negativo:

El negativo se toma después de la toma de medida, después de las marcas y la colocación de las lengüetas.

9.3.1-Procedimiento:

Para obtener un molde negativo de una cuenca tipo KBM, el procedimiento de debe realizar en tres fases.

1ª FASE

Con el usuario en una posición sedente sobre un canapé. Se coloca el aislante de polietileno sobre la cara anterior de la mitad superior de la rótula, esto con el fin de hacerse el corte del molde en parte superior de la rótula, de una manera más fácil.

Cuando se hayan realizado los cortes, se hace un agujero en el extremo distal del molde negativo y se coloca una media en el muñón y se realiza la prueba con el molde negativo. Se verifica:

- a. Que el molde negativo en su interior tenga una forma triangular
- b. El recorte de la cara anterior del negativo debe coincidir con el borde inferior de la rótula.
- c. Debe existir contacto total

2ª FASE

Con una férula de 5 capas de venda de yeso, para la fosa poplítea y se coloca con el muñón a 90°. Mientras se espera a que el yeso fragüe, se realiza una presión en la fosa poplítea con la yema de los dedos., para la liberación de los tendones de los isquitibiales.

3ª FASE

Se coloca vaselina y se posiciona el muñón a 20° - 30° de flexión. Se pone una férula de 8 capas de venda de yeso en la cara anterior y lateral de la rodilla. Antes que frague esta lengüeta, se masajea y se realiza la presión supracondílea en el tercio posterior

del cóndilo femoral interno. Esta presión se realiza a tolerancia del usuario. Es muy importante ubicar bien la zona de la presión, y determinar la cantidad de fuerza a aplicar, ya que depende de esto que el usuario vaya a presentar una mala suspensión de la prótesis o pueda manifestar molestias, ya sea porque la presión quedó a nivel del cóndilo, muy arriba del cóndilo (lo que puede producir un efecto de pseudo artrosis) o porque la presión es superior a la que el niño puede tolerar o no se aplica la suficiente fuerza para lograr un adecuado agarre supracondíleo.

Con el calibrador de exteriores se toma la medida mediolateral al nivel de la presión supracondílea sobre la última lengüeta colocada.

Antes de retirar el molde negativo, se hacen unas marcas horizontales para retirar la lengüeta y poder ubicarla posteriormente en el lugar correcto.

Con venda de yeso húmeda, se suben los bordes laterales superiores de la cuenca a un mínimo de 2 centímetros arriba de la rótula. Se prepara el agua con jabón para derramarla dentro del molde con el fin que la venda de yeso no quede adherida al molde negativo.

Posteriormente, se coloca el calibrador con la presión ya antes reportada con el fin de evitar variaciones en la medida. Se prepara la mezcla de yeso con agua, la cual tan pronto esté lista, será vertida dentro del molde y se colocará el tubo galvanizado de ½".

Una vez haya fraguado esta mezcla de yeso, se procede a retirar el molde negativo.

Con el usuario en una posición sedente sobre un canapé. Se coloca el protector de polietileno sobre la cara anterior de la mitad superior de la rótula, esto con el fin de retirar el molde de una manera más fácil.

Se masajea bien el yeso, se conforma dándole una forma triangular. Con la yema de los dedos se marca el tendón patelar y con la mano izquierda se da la forma al apoyo supracondíleo.

Se marcan las líneas de corte:

- La línea de corte anterior se proyecta en el borde inferior de la rótula.
- La línea de corte posterior nivel de los tendones flexores. Se traza una línea horizontal que coincida con la línea interarticular de la rodilla. Dicha línea se proyecta hacia la cara posterior y se desciende 2 cm en dirección caudal.

Se verifica:

- a) Que el molde negativo en su interior tenga una forma triangular
- b) El recorte de la cara anterior del negativo debe coincidir con el borde inferior de la rótula.
- c) Debe existir contacto total

9.4-Obtención del Molde Positivo:

9.4.1-Materiales:

- 30 cm tubo galvanizado
- Jabón en polvo diluido en agua
- Venda de yeso
- 6 libras de yeso calcinado
- Cubeta con la cantidad necesaria de agua para vaciar el molde
- Cuchilla de cartón

9.4.2-Procedimiento:

9.5- Modificación del Molde Positivo:

Debido al importante papel que desempeña la cuenca en una prótesis, es necesario el conocimiento no solo de la anatomía, sino de las áreas tolerables a la carga sometida y aquellas áreas sensibles a esa carga. Estas áreas deben ser tomadas en cuenta desde

la toma de medidas.

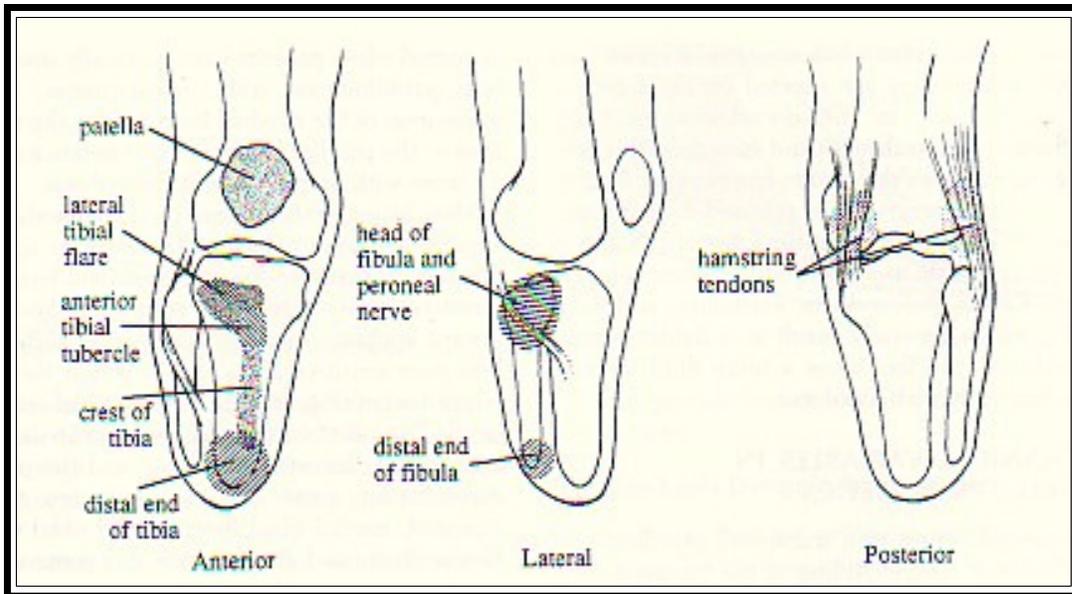
Fotografía # 4



Molde positivo en el sistema de termoconformado

9.5.1-Zona de Descarga:

Gráfico # 10



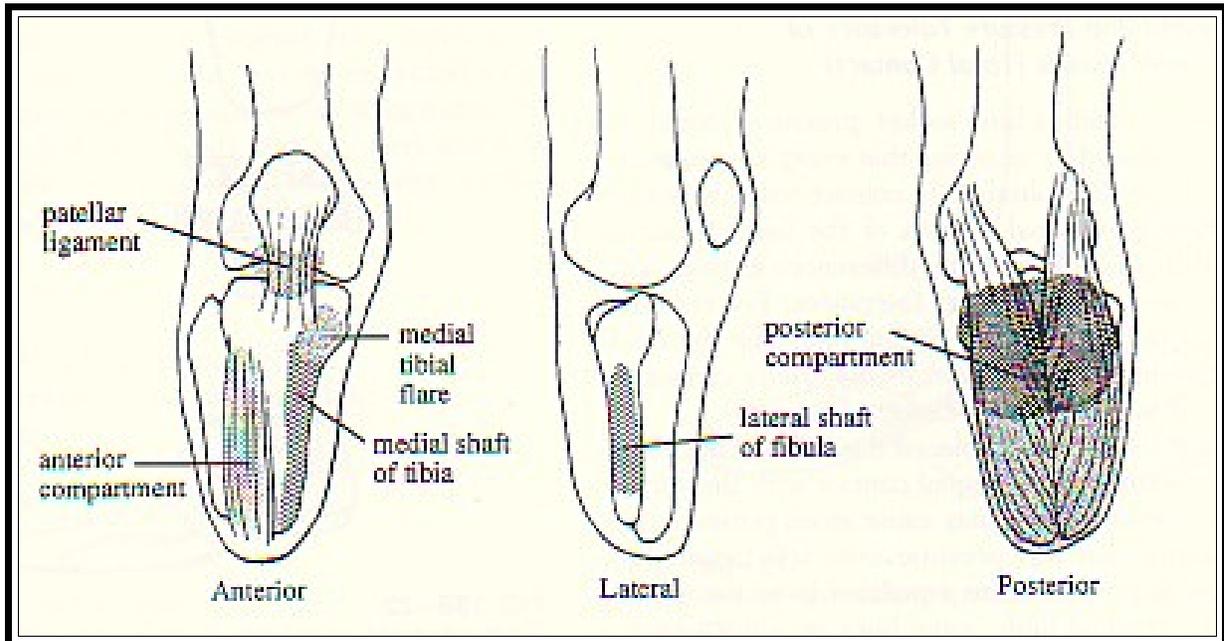
Las zonas más oscuras y señaladas, son las zonas de descarga

Son todas aquellas áreas sensibles a la carga a la que está sometido el muñón.

Durante el proceso de toma de molde negativo y modificación, el técnico deberá tenerlas presente ya que son zonas que debe liberar. A continuación mencionaré esas áreas de proximal a distal:

- Borde del Cóndilo Interno del Fémur.
- Tuberosidad medial de la Tibia
- Tuberosidad Anterior de la Tibia
- Tuberosidad Lateral de la Tibia
- Cabeza del Peroné
- Borde anterior de la Tibia
- Extremo distal de la Tibia
- Extremo distal del peroné

9.5.2-Zonas de Carga:
Gráfico # 11



Estas son las áreas que permiten presiones.

A continuación se nombran estas áreas de proximal a distal:

- Superficie Medial del Cóndilo Femoral. Esta presión no es responsable de soportar carga, sino que sirve de anclaje de la cuenca.
- Superficie lateral supracondilar cuya función va dirigida también al anclaje de la cuenca, con un contra apoyo en la cara lateral de la cuenca.
- Tendón Rotuliano (no en su inserción)
- Superficie Medial completa de la tibia (hasta el final óseo del muñón)
- Superficie interósea entre tibia y peroné
- Gastrocnemio y Sóleo

Es importante respetar entre las superficies de carga y descarga. La comodidad y el buen ajuste de la cuenca es imprescindible para el usuario y esto colabora al buen desarrollo de los ciclos de la marcha.

9.6-Termo conformado de Cuenca de Prueba

Se coloca el molde positivo en la prensa conectada al sistema de vacío. Se aísla con una media y talco. Se corta una porción de polipropileno, de acuerdo a la medida del largo del muñón y la medida de la zona proximal.

Se introduce la lámina al horno precalentado a 180° C. Tan pronto la lámina esté lista, se retira y se coloca sobre el molde positivo, se unen los bordes en la cara posterior, se acciona el aparato de succión y se cortan los sobrantes de plástico.

Una vez haya enfriado el plástico, se procede a cortar, pulir y se realiza la prueba con el usuario.

Fotografía # 5



Molde positivo termoconformado

9.6.1-Evaluación de la Cuenca de Prueba

Con el usuario en posición sedente, con el muñón descubierto, se procede a colocar talco en el área del muñón, y posteriormente se coloca la cuenca de plástico, montada en el sistema modular, con una alineación de banco previa y podemos poner ya el usuario a caminar.

El técnico aprovechará la ocasión para valorar si hay contacto total entre la cuenca y el muñón. Si existen zonas que no están en contacto o si por el contrario hay áreas o puntos de excesiva presión.

El objetivo de realizar esta prueba es que el técnico protesista tome nota de aquellas modificaciones que deba realizar para obtener un adecuado ajuste de la cuenca.

Después se hacen las modificaciones necesarias al molde positivo para confección de la cuenca definitiva.

9.7-Elaboración del Endosocket

El endosocket es el interfase entre el muñón y la cuenca rígida

9.7.1-Materiales y Herramientas:

- Pelite de alta densidad de 5 mm
- Pegamento
- Cuchilla para cartón
- Regla
- Pistola de Calor o se ocupa el orno
- Máquina fresadora

9.7.2-Procedimiento:

Se calienta un cuadro de pelite, el cual se conformará en el extremo distal del molde. Este “gorrito” será desbastado su borde a cero y será suspendido al molde positivo por medio de un clavo.

Para la confección del Endosoquet se tomarán las siguientes medidas:

- Circunferencia de la parte proximal más ancha del molde positivo. A esta medida, se le suman 2 centímetros a cada lado.
- Circunferencia distal del molde positivo. A esta medida se le resta 1 centímetro.
- A la longitud del molde positivo se le agrega 2 cm en dirección caudal y 2 cm en dirección craneal.

Basándose en estas medidas, se forma una figura de trapecio sobre el pelite. Se realiza un desbaste a cero de 1 centímetro en cada orilla, las cuales se unirán con pegamento, hasta obtener la forma de un cono. Este cono será calentado uniformemente y se colocará sobre el molde positivo.

Se corta otro cuadro de pelite conformado con calor en el extremo distal del molde positivo. Se desbasta a cero y se conforma otro cuadro más de pelite desbastado a cero de acuerdo a la forma del muñón.

Tan pronto esté el endosocket listo, se lleva a la lija sin fin y se desbasta su superficie distal para lograr darle los 5º de flexión. Esta flexión sirve para evitar presiones distales sobre el muñón.

9.8- Laminación

Es el procedimiento final para obtención de la cuenca rígida y definitiva.

9.8.1-Materiales:

- 2 Bolsas de Polivinilacetato (PVA)
- 300 grs Resina Poliester
- 12 cc Catalizador
- Fibra de Vidrio
- Fieltro
- Cinta aislante
- Media tubular de nylon de 6"
- Jeringa
- Vaso
- Removedor

9.8.2-Procedimiento:

Se coloca el molde positivo en el plato para laminación. Se humedece una de las bolsas de PVA. Se coloca una capa de fieltro, adaptado a la forma del la cuenca, luego se colocan 4 capas de estoquinete, la fibra de vidrio (en zonas como el tendón rotuliano y las paredes laterales de la cuenca por ejemplo) y se ubica el adaptador para socket con pirámide.

Posteriormente se colocan otras dos capas de estoquinete.

Se coloca la otra bolsa de PVA previamente humedecida fijada en el extremo inferior con una cinta aislante al plato de succión y en el otro extremo unido a un embudo por donde será derramada la resina.

Se prepara 300 gramos de resina mezclados con 12 centímetros cúbicos de catalizador, y se vierte dentro de la bolsa de PVA, distribuyéndolos de manera equitativa y masajeando el molde para que la resina penetre bien.

Tan pronto la resina haya fraguado, se retira del plato de laminación y se procede a realizar los cortes y pulido del endosoquet y socket.

9.9-Alineación de Banco:

Esta alineación se debe realizar en base a los tres planos de referencia. Para este procedimiento se requiere del banco de alineación, en el cual se aprecia la alineación en 4 planos.

VISTA ANTERIOR	VISTA POSTERIOR	VISTA MEDIOLATERAL
<ul style="list-style-type: none"> - Divide la cavidad de la rótula a la mitad. - En el pie protésico la vertical debe coincidir entre el I y II dedo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Divide la región poplíteica a la mitad. - En el pie protésico la vertical debe coincidir en el centro del talón. 	<ul style="list-style-type: none"> - Divide a la altura de la inserción del Tendón Rotuliano a la mitad. - En el pie protésico pasa 1 cm por delante del 1/3 posterior.

Tabla # 9

9.10-Alineación Estática

En esta etapa, se le coloca al usuario la prótesis, y con sus dos piernas puestas en posición bipodal y con igual distribución de carga corporal se procede primero a verificar la altura. El técnico debe observar si hay alguna tendencia por parte del usuario a incorrectas posturas, como lo es una cuenca en demasiado valgo o varo.

El usuario no debe sentir ninguna fuerza que lo empuje hacia frontal, lateral ni dorsalmente.

Una prótesis que esté correctamente alineada estáticamente no debe provocar ningún:

- Momento de volteo
- Momento de flexión
- Momento de Rotación
- Momento de Torsión

En caso de presentarse alguna alteración, el técnico deberá corregirlo antes de poner a caminar al usuario.

9.11-Alineación Dinámica:

Esta etapa consiste en permitirle al usuario desenvolverse con la prótesis. Se analizan las fases de la marcha sobre terrenos planos, gradas y terrenos irregulares. Estas fases deben ser valoradas en las tres vistas (frontal, posterior y sagital) y se determina si la cuenca está desempeñando las 4 funciones para la cual fue hecha:

- Recepción del muñón (alojamiento del miembro residual).
- Transmisión de fuerzas (estática y dinámica).
- Transmitir movimientos.
- Adhesión total al muñón

Durante la alineación dinámica, no fue necesario realizar ningún cambio.

El usuario se desenvolvió satisfactoriamente durante la marcha y carrera tanto en terrenos planos como irregulares. No manifestó ninguna molestia en el muñón.

9.12-Confección de la Funda Cosmética:



Con la funda cosmética terminamos con el proceso de fabricación de la prótesis.
Fotografía # 6

9.12.1-Materiales:

- Espuma prefabricada de plastazote

- Pegamento
- Media Cosmética

La Confección de la funda cosmética es un proceso muy importante, porque si bien es cierto la prótesis debe suplir una función, también debe suplir la imagen del miembro que se ha perdido.

Se introduce el pie protésico dentro del plastazote y se va dando la forma de la garganta del tobillo, del área del empeine y los maleolos. Luego se perfora el agujero de la parte superior de la funda para permitir que la cuenca pueda introducirse. Una vez la cuenca pueda entrar, se desbasta a cero el borde superior.

9.13- Recomendaciones y cuidados

Cuidado del muñón:

La higiene y cuidado de la piel es muy importante. Una vez la incisión haya sanado y las suturas hayan sido removidas, la persona puede bañarse normalmente. El muñón es tratado como cualquier otra parte del cuerpo, y debe ser mantenido limpio y seco. Los usuarios con una piel seca deben aplicarse una crema humectante. Tan pronto como la persona amputada ha retirado su prótesis, debe revisar el estado de su piel en busca de puntos de presión o áreas con cambios de coloración.

Mantenimiento de las Medias:

La media necesita ser cambiada diariamente y lavada cuidadosamente con un jabón o detergente suave. Necesitan ser reemplazadas cuando se han deteriorado.

Mantenimiento de la Prótesis:

Como con cualquier otro instrumento mecánico, la prótesis requiere cierto mantenimiento y cuidado. La cuenca de la prótesis debe ser limpiada diariamente con una toalla húmeda y debe ser secado completamente.

El sistema modular ofrece un mantenimiento simple y rápido. Permite un ajuste sencillo de la alineación requerida, además permite el cambio de la cuenca sin tener que destruir toda la prótesis. Es importante que el protesista esté en contacto con el usuario.

La prótesis con el uso se deteriora, por lo tanto es recomendable programar visitas regulares de chequeo para asegurar un mejor cuidado

Cuidados de la Cosmética:

La cosmética, debe asearse constantemente. Puede utilizarse una toalla húmeda y ser secada bajo la sombra.

No debe mojar

No debe acercarse del fuego para no quemarse

En ningún momento debe ser retirada la funda cosmética por alguna persona que no sea un Técnico Protesista.

CAPITULO X

ANALISIS DE COSTOS DE LA PROTESIS

10.1- Costos de materia prima:
Tabla # 10

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares.
Vendas de yeso 6 “	Unidad	\$ 1.65	1 venda de yeso	\$ 1.65
Bolsa de yeso calcinado	50 Libras	\$ 8.50	25 libras	\$ 4.25
Resina Poliéster	Galón	\$ 15.90	300 cc	\$ 1.99
Fibra de vidrio	Yarda	\$ 2.50	¼yarda	\$ 1.25
Bolsas de PVA	2 Bolsos	\$ 3.00	2 Bolsas	\$ 6.00
Polipropileno de 4mm	Lámina	\$ 55.00	¼ pliego	\$ 13.75

Pelite de alta densidad 5mm	Pliego	62.00	1/8 pliego	\$ 7.75
Pie SACH izquierdo	Unidad	\$ 50.00	1 pie	\$ 50.00
Kit transtibial	1	\$ 150.00	1	\$ 150.00
Funda Cosmética	Unidad	\$ 15.00	1 espuma cosmética	\$ 15.00
Media Cosmética	Par	\$ 10.00	Par medias	\$ 20.00
Estoquinet	Rollo	\$ 28.00	1/4 yarda	\$ 7.00
Total				\$278.64

10.2- Costos de Producción:
Tabla # 11

Descripción de materiales	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total En dólares.
Tubo galvanizado	Metro	\$1.82	60 centímetros	\$1.09
Cedazo galvanizado	Yarda	\$ 2.00	1/4yarda	\$ 0.25
Talco simple	Libra	\$0.85	1/2 libra	\$ 0.42
Tarro de vaselina	Tarro	\$ 1.83	1/4 tarro	\$ 0.45
Pega de zapato	ml	\$ 1.00	250 ml	\$ 1.00
Silicón	Bote	\$ 5.25	1/4 Bote	\$ 1.31
cinta aislante	Unidad	\$0.75	Uno	\$ 0.75
Total				\$ 5.27

10.3-Costos de mano de obra.

Salario del técnico	\$500.00
Costo por hora efectiva de elaboración	\$3.12
Horas efectivas hombre	160 hrs.

Hora efectiva de elaboración 26 hrs.
Costo de mano de obra = \$ 3.12 x 26 hrs. = \$81.25

10.4-Costos indirectos = 116% mano de obra = \$ 94.25

Costos directos:

Costos de materiales.....	\$278.64
Costos de elaboración.....	\$5.27
Mano de obra.....	\$81.25
Costos indirectos.....	\$ 94.25
Costo total.....	\$459.41

Anexos

Método de extensión de Salter.

Grupo A. La extensión de la fractura subcondral es menor de la mitad de la cabeza femoral.

Grupo B. Dicho signo excede de la mitad de tal estructura.

Clasificación del pilar lateral de Herring

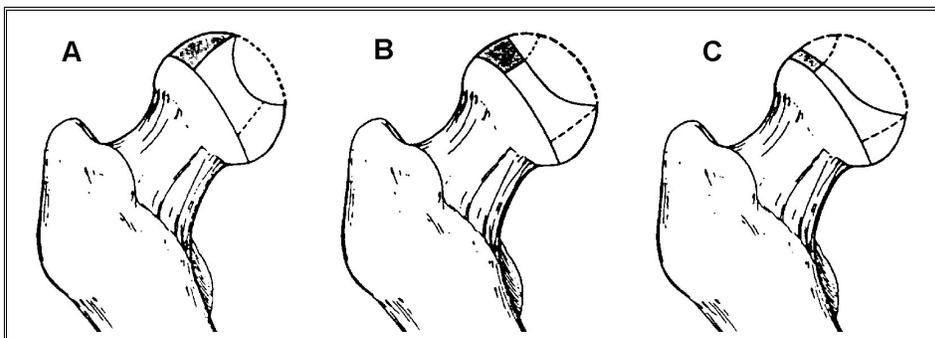


Grafico # 12

- Grupo A: cambio de densidad sin pérdida de altura. Buen pronóstico.

- Grupo B: pérdida de altura < 50 %. (segmento central puede estar más hundido).
- Grupo C: colapso > 50 %. Mal pronóstico.

Clasificación de Moose

Pronóstico según la forma de la cabeza en relación a círculos concéntricos.

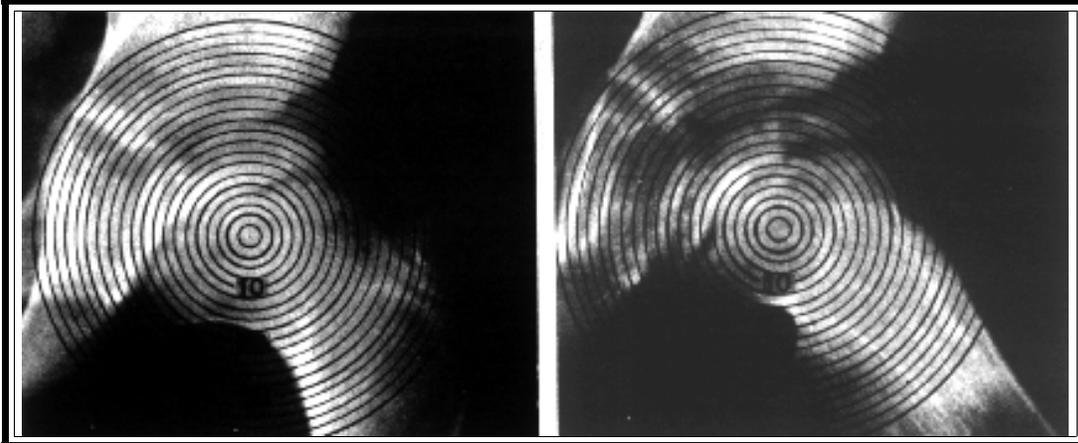


Gráfico # 13

Figura: círculos concéntricos de Moose aplicados en una radiografía en el final de la remodelación ósea.

Bueno: desviación <1mm.

Regular: desviación entre 1 y 2 mm.

Malo: desviación mayor de 2 mm.

Espina bífida

Introducción

La espina bífida es una malformación congénita que origina diversas alteraciones en el organismo y que tiene distintos grados de afección.

La Espina Bífida (EB) es una de las malformaciones más graves del tubo neural, compatibles con una vida prolongada. Se da en el nacimiento por una falta de cierre o fusión de varios arcos vertebrales. El defecto se origina precozmente en el primer mes de gestación. Las causas son desconocidas, pero se cree que es la resultante de una combinación de factores genéticos y ambientales. Esta anomalía puede estar localizada en cualquier zona de la columna vertebral y dependiendo de su grado de gravedad hay

tres tipos diferentes de EB: espina Bífida oculta, Meningocele y Mielomeningocele. Siendo esta ultima el defecto más grave, ya que sobresale parte de la médula.

Definición

El disrafismo espinal se refiere a un grupo de defectos congénitos, o cuando hay un fallo en el cierre en la línea media del tejido neural u óseo, o de las partes blandas. En muchos de los niños el defecto espinal es evidente al nacer.

Clasificación:

Espina bífida oculta.

Meningocele.

Mielomeningocele.

Espina bífida oculta

Este término indica un defecto en el cierre de las láminas vertebrales, en el cual no hay exposición de las meninges o del tejido neural en la superficie cutánea. No define la condición clínica del paciente; estos pacientes pueden tener o no una malformación estructural asociada de la médula espinal o de las raíces nerviosas. Algunos de estos pacientes pueden tener manifestaciones externas de la deformidad subyacente; una mancha con pelo, nevo pigmentado, pequeño angioma o un hoyuelo pueden cubrir el área de vértebras no fusionadas.

El fallo de la fusión de uno o más arcos vertebrales es un hallazgo común en los niños normales. Pueden aparecer todos los grados de alteraciones de la fusión, variando desde una pequeña muesca en la apófisis espinosa a la ausencia total del arco vertebral y amplio desarrollo de los pedículos. Las localizaciones más comunes de los arcos vertebrales no fusionados son la vértebra L5, S1, y el axis.

Cuando en el examen por rayos X se encuentra una espina bífida oculta, generalmente se asocia a la incontinencia urinaria o la enuresis con el defecto espinal. La enuresis en un niño que ya ha alcanzado la educación del intestino puede indicar un déficit neurológico. El goteo de orina o la fácil emisión de esta por presión manual abdominal, indica a menudo una pérdida neurológica.

Para seleccionar los candidatos que requieren una cirugía de la espina bífida oculta se tienen en cuenta tres criterios adecuados para la laminectomía:

Anormalidad progresiva de la marcha, asociada con déficit neurológico o vejiga neurógena.

Hallazgos radiológicos de déficit laminares en otros niveles aparte del S1.

Anormalidad mielográfica o evidencia de cono medular en posición baja.

La finalidad de la operación es restaurar las condiciones estructurales lo más cerca posible de lo normal para evitar un aumento en los déficit neurológicos a medida que se produce el crecimiento. Se intenta descomprimir la médula espinal y extirpar cualquier anomalía extrínseca que afecte la médula o las raíces nerviosas.

Meningocele

El meningocele se refiere a una extensión quística de las meninges que surge a través de los arcos vertebrales no fusionados. No hay pruebas de mielodisplasia de la médula espinal, ni tampoco hay signos clínicos de disfunción neural. Puede haber raíces nerviosas sacras adheridas a la pared interior del saco, pero funcionan normalmente. Los verdaderos meningoceles, desprovistos de elementos nerviosos, y compuestos solamente de la protrusión de la aracnoides y la duramadre, son raros.

Son pocos los problemas asociados con este defecto, pero es necesario el cuidado médico inmediato. El que la padece puede presentar problemas en el control urinario.

Este tipo de espina bífida también puede estar acompañado por un LIPOMENINGOCELE que es un tumor de grasa cubierto de piel ubicado en la médula lumbo-sacra. Debido a la relación con el tejido nervioso, los niños a menudo presentan problemas con el control urinario y la función músculo-esquelética de las extremidades inferiores.

Mielomeningocele

Esta es la forma más severa de espina bífida, en la cual una porción de la médula espinal sobresale a través de la espalda. En algunos casos, los sacos están cubiertos de piel; en otros, los tejidos y nervios están expuestos.

Esta ubicado en la médula lumbo-sacra. Debido a la relación con el tejido nervioso, los niños con esta clasificación a menudo tienen problemas con el control urinario y la función músculo-esquelética de las extremidades inferiores.

El mielomeningocele indica un defecto de fusión de los arcos vertebrales con distensión quística tanto de las meninges como de la médula espinal a través del defecto. El quiste

sostiene raíces nerviosas de la médula espinal y a menudo también la médula espinal en sí. También puede no haber quiste alguno, sino sólo una sección completamente expuesta de la médula espinal y los nervios. Puede haber pérdida del líquido cerebroespinal. Los bebés con este tipo de espina bífida tienen un alto riesgo de infección hasta que se les cierra la espalda mediante cirugía. A pesar de la cirugía, suele quedar un cierto grado de parálisis en las piernas y de problemas de continencia de la vejiga y los intestinos

En el mielomeningocele, la gravedad del cuadro depende de los siguientes factores:

Clínica

Las manifestaciones clínicas dependen de la localización de la malformación. Los efectos de mielomeningocele, la forma más grave de la espina bífida, pueden incluir:

Debilidad muscular o parálisis bajo el área donde ocurre la apertura.

Anestesia bajo la lesión.

Incontinencia vesical e intestinal.

Falta de sensación al tacto y al dolor,

Déficit neurológico.

Tumoración de tamaño variable que puede localizarse a diferentes alturas de la columna vertebral. Puede ser a veces ligeramente plana, o prominente, cubierta con piel sana, o sin ella.

En la exploración, el lactante tiene una parálisis flácida de las extremidades inferiores, reflejos de estiramiento muscular abolidos, falta de respuesta a la estimulación táctil y dolorosa, y una alta incidencia de anomalías posturales de las extremidades inferiores como pié equinovaro y la luxación de caderas.

Al menos un 80% de los pacientes con mielomeningocele desarrollan hidrocefalia asociada a una malformación de Arnold Chiari.

Generalmente cuanto más baja se sitúe la deformidad en el neuroeje, menos probable es la hidrocefalia. El crecimiento ventricular puede cursar de forma indolente o puede ser rápido, produciendo una protrusión de la fontanela anterior, dilatación de las venas del cuero cabelludo, aspecto en "puesta de sol" de los ojos, irritabilidad y vómitos, junto con un aumento del diámetro cefálico.

Glosario

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

Artrodesis: Fijación quirúrgica de una articulación

Artrosis: enfermedad degenerativa, caracterizada por el afinamiento o destrucción del cartílago articular y deformación de las superficies del hueso de una o más articulaciones.

Artritis tuberculosa: Es la inflamación de la articulación por la tuberculosis ósea.

Artritis reumatoidea juvenil: es la inflamación articular, fiebre, inflamación de uno o más de un tejido cardíaco, alteración neurológica, eritema cutáneo.

Artritis piógena: es una inflamación purulenta de la articulación

Antalgica: Marcha de pequeños pasos

Bipedestación: De pie

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

Coxa plana: es la enfermedad de Leggs Calven Perthes

Displasia: Mal formación de una articulación

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

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

Espina Bífida: Hendidura congénita de los arcos vertebrales a través de la cual pueden salir la médula y sus envolturas formando un tumor bajo la piel.

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

Enfermedad de Gaucher: es una condición heredada, que causa la acumulación de depósitos grasos en ciertos órganos y en los huesos

Extrusión: es la acción de dar forma o moldear una masa, haciendola salir por una apertura.

Fiebre reumática- Enfermedad inflamatoria, producida como efecto inflamatorio anormal secundario a la infección repetida por una bacteria denominada Estreptococo Beta Hemolítico Grupo A.

Gamagrafia: Es una técnica de imaginaria médica funcional que emplea isótopos radioactivos para estudiar el funcionamiento de distintos órganos.

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

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

Hipotiroidismo: funcionamiento deficiente de la tiroide

Hueso subcondral: es la porción del hueso, situada inmediatamente por debajo del cartílago articular.

Malformación: Anomalía o deformidad, especialmente congénita.

Monocentrica: que tiene un único centro de giro

Metástasis: Diseminación a órganos distantes de una infección

Muñón: Porción restante del miembro amputado

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

Osteocondrosis: Afección ósea jóvenes en su centro de osificación y crecimiento.

Ostegenesis: Fragilidad en los huesos

Policentrica: Que tiene varios puntos de giro

Plastazote: Material termoplástico

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

Protrusión: Extensión de un tumor hacia un órgano

Perfilograma: Siguiendo un contorno o dibujo de la extremidad, ayudado de una tabla de medidas.

Retracción: Encogimiento, reducción de una parte.

Sedente: Sentado

Subluxación: Es una dislocación parcial de una articulación

Bibliografía:

ORTESIS Y PRÓTESIS DEL APARATO LOCOMOTOR. Extremidad Inferior. Ramón Viladot. Editorial Masson, S.A. Barcelona 1989

BIOMECÁNICA. Carrera técnico en Ortesis y Prótesis. UDB – GTZ. El Salvador. 1999.

TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y DE TALLER. Carrera Técnico en Ortesis y Prótesis. UDB- GTZ. El Salvador 1999.

TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO. Tercera Edición. Robert Bruce Salter. Editorial Masson, S.A. Barcelona 2000.

PRUEBAS FUNCIONALES MUSCULARES. Lucille Daniels. Cuarta Edición. Editorial Interamericana México D.F. 1985.

CUADERNOS DE FISIOLOGÍA ARTICULAR. II Parte Miembro Inferior. I.A. Kapandji. Editorial Toray – Masson S.A. Barcelona 1970.

FISIOTERAPIA. Ejercicios correctivos de la alineación y función del cuerpo humano. Lucille Daniels. Editorial Doyma. Barcelona 1981.

MEDICIONES RADIOGRÁFICAS EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA. Dr. Sergio Amaya Vallejo Hospital de traumatología y ortopedia. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, División de estudios Superiores. 1985.

Internet

<http://www.terra.com/salud/articulo/html/sal8529.htm> -10 .11.07

<http://encolombia.com/orto10396enfermedad.htm>- 10.11.07

<http://www.traumatologiainfantil.com/publicaciones/perthes%20largo.htm>-10.11.07

<http://www.emedicine.com/emerg/topic294.htm>-11.11.07

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000423.htm>- 11.11.07

<http://www.nonf.org/perthesbrochure/perthes-brochure.htm>-14.11.07