



FABRICACION DE KAFO DE POLIPROPILENO Y
PRÓTESIS TRANSTIBIAL TIPO PTS

TRABAJO DE GRADUACION PREPARADO PARA
LA FACULTAD DE
ESTUDIOS TECNOLOGICOS

PARA OPTAR AL GRADO DE:
TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS



POR:

JUAN DARIO MARTINEZ RODRIGUEZ

MARZO DEL 2002

SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO HUGUET

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

ING. VICTOR ARNOLDO CORNEJO

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

DRA. SARA MARIA ALFARO

JURADO EXAMINADOR

ING. EVELIN MENA DE SERMEÑO

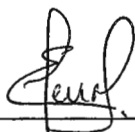
DR. FERNANDO GONZALEZ

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

**FABRICACION DE
KAFO DE POLIPROPILENO Y PRÓTESIS TRANSTIBIAL TIPO PTS**



ING. EVELIN DE SERMEÑO

JURADO



DR. FERNANDO GONZALEZ

JURADO

DRA. SARA MARIA ALFARO
ASESOR

AGRADECIMIENTOS

+ Agradezco primero a Dios por haberme dado la fuerza, la voluntad y el deseo de seguir adelante con esta meta que quiero alcanzar.

+ También les doy gracias a mis padres por que aunque estando tan lejos siempre me apoyaron también quiero agradecer a mis hermanos por darme tantas besos animo para terminar.

+ Agradezco a Kelly Maricela Hernández mi novia quien estuvo con migo en todo momento fue mi único soporte que tenia cerca y me hizo sentir que nunca estuve solo.

+ Igual mente agradezco a todos mis compañeros que brindaban su mano cuando lo necesitaba, les agradezco por haber sido un grupo tan unido, por habernos apoyado mutuamente y haber logrado esto juntos.

+ A todos y cada uno de los docentes con los que recibí clases por que cada uno de ellos fueron aportando un granito de arena para lograr este trabajo

INDICE

⌘ Introducción

⌘ Capítulo I

⌘ 1.1 Objetivos generales.....1

⌘ 1.2 Objetivos específicos.....1

⌘ Capítulo II

⌘ 2.1 Alcances.....2

⌘ Capítulo III Caso I

⌘ 3.1 Historia clínica.....3-5

⌘ Capítulo IV

⌘ Marco teórico

⌘ 4.1 Poliomiелitis.....6-9

⌘ 4.2 Prevención.....9

⌘ 4.3 Síndrome post9-10

⌘ Capítulo V

⌘ Descripción de materiales utilizados

⌘ 5.1 Yeso.....11-12

⌘ 5.2 Formas de yeso.....12-14

⌘ 5.3 Polímeros.....14

⌘ 5.3.1 Termoplásticos.....14

⌘ 5.3.1.1 Polietileno.....14

⌘ 5.3.1.2 Polipropileno.....14-15

⌘ 5.3.1.3 Polivinil acetato.....15

⌘ 5.3.2 Duró plásticos.....15

⌘ 5.3.2.1 Resina de poliéster.....	15-16
⌘ 5.3.2.2 Poliuretano.....	16
⌘ 5.3.3 Elastómeros.....	16
⌘ 5.4 Materiales que refuerzan la resina.....	16
⌘ 5.4.1 Fibra de vidrio.....	16
⌘ 5.4.2 Media tubular.....	17
⌘ 5.5 Materiales metálicos.....	17
⌘ 5.5.1 Aluminio.....	17
⌘ 5.5.2 Hierro.....	18

⌘ Capitulo VI

⌘ Descripción de herramientas

⌘ 6.1 Cinta métrica de tela.....	19
⌘ 6.2 Plomada.....	19
⌘ 6.3 Pie de rey.....	19
⌘ 6.4 Escuadra.....	19
⌘ 6.5 Grifas.....	19
⌘ 6.6 Martillo.....	19
⌘ 6.7 Centró punto.....	20
⌘ 6.8 Brocas.....	20
⌘ 6.9 Sierra de mano.....	20
⌘ 6.10 Cuchillas.....	20
⌘ 6.11 Destornillador.....	20
⌘ 6.12 Alicata.....	20
⌘ 6.13 Corta frío.....	20
⌘ 6.14 Limas de yeso.....	21
⌘ 6.15 Maya metálica.....	21

⌘ Capitulo VII

⌘ Descripción de maquinas

⌘ 7.1 Sierra eléctrica de hoja oscilante.....	22
⌘ 7.2 Taladro de banco.....	22
⌘ 7.3 Horno de gabinete.....	23
⌘ 7.4 Placa calefactora.....	23-24
⌘ 7.5 Bomba de vacío.....	24
⌘ 7.6 Fresadora de encajes.....	24-25
⌘ 7.7 Sierra caladora.....	25

⌘ Capitulo VIII

⌘ Elaboración y desarrollo de KAFO de polipropileno

⌘ 8.1 Materiales utilizados.....	26
⌘ 8.1.1 Herramientas utilizadas.....	26-27
⌘ 8.2 Fabricación del negativo de yeso.....	27
⌘ 8.2.1 Recepción del paciente.....	27
⌘ 8.2.2 Perímetros.....	27-28
⌘ 8.3 Materiales utilizados para la toma de medida enyesada.....	28
⌘ 8.4 Preparación de la pierna para enyesar.....	28-29
⌘ 8.5 Toma de negativo de yeso.....	29
⌘ 8.6 Recorte del molde.....	29
⌘ 8.7 Fabricación del positivo del yeso.....	30
⌘ 8.7.1 Preparación del negativo.....	30
⌘ 8.7.2 Procedimiento para berter el molde de yeso.....	30
⌘ 8.7.3 Conformación del positivo.....	30
⌘ 8.8 Alineación con la plomada.....	31
⌘ 8.9 Posición y ajuste de las barras.....	31
⌘ 8.10 Laminado.....	32
⌘ 8.11 Cortes del polipropileno.....	33

⌘ 8.12 Prueba de la ortesis.....	33-34
⌘ 8.13 Talabartería.....	34
⌘ Capitulo IX	
⌘ Análisis de costos de ortesis tipo KAFO.....	35-36
⌘ Capitulo X	
⌘ Caso II	
⌘ 10.1 Historia clínica.....	37-38
⌘ Capitulo XI	
⌘ 11.1 Marco teórico.....	39
⌘ 11.2 Etiología.....	39
⌘ 11.3 Nivel de amputación.....	39-42
⌘ 11.4 Técnica quirúrgica.....	42-43
⌘ Capitulo XII	
⌘ 12.1 Tratamiento.....	44
⌘ 12.2 Primera fase postoperatoria.....	44
⌘ 12.3 Segunda fase postoperatoria.....	44-45
⌘ 12.4 Vendaje de la amputación infracondilea.....	45
⌘ 12.5 Protetización Provisional.....	45
⌘ 12.6 Requisitos y criterios de protetizacion provisional.....	46
⌘ 12.7 Características de las prótesis provisionales.....	46
⌘ 12.8 Protetizacion definitiva.....	47
⌘ 12.9 Criterios de protetizacion definitiva.....	47
⌘ 12.10 Características de las prótesis definitivas.....	47
⌘ 12.10.1 Materiales.....	47-48
⌘ 12.10.2 Tipos de prótesis definitivas de miembro inferior.....	48



⌘ 12.10.3 Fase postrotesica.....	49-50
----------------------------------	-------

⌘ Capitulo XIII

⌘ 13.1 Descripción de toma de medidas.....	51
⌘ 13.2 Toma del molde con yeso para obtener el negativo.....	51-52
⌘ 13.3 Control del molde.....	53
⌘ 13.4 Relleno del negativo.....	53
⌘ 13.4.1 Vaciado.....	53
⌘ 13.5 Rectificación del positivo.....	53
⌘ 13.5.1 Rectificación de medida.....	53
⌘ 13.6 Ubicación de las zonas de presión.....	54
⌘ 13.7 ubicación de las zonas de recarga.....	54
⌘ 13.8 Recarga del yeso sobre el positivo.....	54
⌘ 13.9 Afinado y acabado del positivo.....	55

⌘ Capitulo XIV

⌘ 14.1 Fabricación de SOCKET de prueba de polipropileno.....	56
⌘ 14.2 Fabricación de SOCKET de pelite.....	56-57

⌘ Capitulo XV

⌘ 15.1 Fabricación de la bolsa de PVA.....	58
⌘ 15.2 Laminación.....	58-59
⌘ 15.3 Cortes de la cuenca.....	59
⌘ 15.4 Alineación estática.....	59
⌘ 15.5 Alineación dinámica.....	59-60
⌘ 15.6 Acabado final de la prótesis.....	60

⌘ Capítulo XVI

⌘ Análisis de costos de prótesis de tipo TPS.....61-62

⌘ Anexos

⌘ Glosario

⌘ Nomenclatura de amputaciones

⌘ Fotografías

⌘ Bibliografía

INTRODUCCION

Desde épocas antiguas tanto las ortesis como las prótesis se han dado a conocer en la vida del hombre, para aliviar sus deficiencias físicas o por falta de sus miembros.

En la historia de éstas, se sabe que se construían prótesis de pilones de madera, patas de cabra, hierro etc. De éstas últimas datan las primeras articulaciones.

Los grandes desastres de la humanidad como enfermedades congénitas, infecciosas o degenerativas endémicas o epidémicas, así como también accidentes de trabajo laboral, han generado que el hombre por la alta cantidad de impedimentos físicos, paralíticos y amputados, perfeccione progresivamente los aditamentos ortopédicos y desarrolle investigaciones en el campo de esta misma.

Teniendo como resultado el mejoramiento y la perfección de la técnica ortopédica.

Esto a contribuido para que muchas de las personas con discapacidad física puedan llevar una vida normal y productiva, en la cual puedan integrarse a la familia y a la sociedad y la vida productiva.

El alto índice de discapacidad física a nivel mundial, a tenido como consecuencia la necesidad de contar y capacitar personal con conocimientos teóricos y prácticos en la ortopedia técnica.

Dando como resultado la carrera "técnico en Ortesis y Prótesis" en la Universidad Don Bosco; en donde se nos impartieron materias tales como: Anatomía, Patología y Biomecánica, Tecnología de Taller, Practica Profesional y Mecánica entre otras asignaturas. Esto en un periodo de tres años. Para el cambio de la realidad que hoy por hoy enfrentamos en el mundo.

También tuvimos la oportunidad de asistir al hospital Benjamin Bloom donde realizamos Sesiones clínicas para evaluar a los pacientes, determinar su tratamiento y proceder a la fabricación de un aparato ortopédico correspondiente según la discapacidad presentada. Aplicando de este modo los conocimientos adquiridos durante la carrera "Técnico en Ortesis y Prótesis".

Así como también elegir dos pacientes a los cuales les fabriqué una ortesis (KAFO) y una prótesis Trastibial (PTS) a cada uno según correspondía.

Teniendo en cuenta, la historia familiar, personal y con esto obtener la historia clínica, el diagnóstico y sus respectivos tratamientos ortopédicos. Con el objetivo de dar un segundo apoyo y tratar de corregirle las deformidades a causa de una determinada patología y establecer funciones perdidas por un miembro tales como locomoción, equilibrio, corrección y compensación.

Tuve en cuenta el factor económico en cada paciente, siendo estos de escasos recursos económicos. Considerando bríndales este beneficio y así facilitarles sus incorporaciones a la sociedad de forma productiva.

Ya determinado los tratamientos ortopédicos procedí a la toma de medidas y fabricación de los aparatos ortopédicos.

CAPITULO I

1.1 OBJETIVO GENERAL

Trasmitir al lector los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el proceso de formación y de esta manera describir los pasos a seguir en la evaluación de las dos personas con patologías diferentes, posteriormente detallar los procesos de fabricación (ortesis y prótesis) según el diagnóstico de cada uno de los pacientes.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Fabricar, para el paciente marcado con secuelas de poliomielitis un KAFO (Knee Ankle Orthosis), para la sustitución de funciones perdidas en su miembro inferior izquierdo.

Y restablecer funciones perdidas o disminuidas como locomoción y equilibrio en el paciente.

Proveer al paciente con un aparato ortopédico que facilite su modo de vida.

Fabricar, para el paciente amputado una prótesis PTS (Prótesis Tibia Supracondilea), para remplazar el miembro inferior derecho amputado y con esto mantener el esquema corporal mediante la estética de la prótesis (igual a la pierna sana).

De esta forma contribuir a su reincorporación a la sociedad como una persona productiva dentro de las actividades laborales, eliminado el obstáculo que causaba la falta de la parte distal de su miembro inferior y así elaborar y colocarle una prótesis confortable, estética, y útil para el tipo de trabajo que realiza.

CAPITULO II

2.1 ALCANCES

- Describir el proceso de fabricación de una ortesis y una prótesis, ya que muchas personas desconocen el campo de la ortesis y prótesis.
- Elaborar este documento con casos reales para el beneficio de futuras generaciones en este campo y tomen como ejemplo en su desempeño profesional.
- Haber aprendido de las discapacidades físicas que puede tener una persona y así mismo el desempeño que esta causa en sus actividades físicas.

CAPITULO III

CASO I

3.1 HISTORIA CLINICA

Nombre de paciente: Abel de Jesús Santos Molina

Edad: 19 años

Domicilio: colonia Zacamil, comunidad los próceres, frente el edificio o113 Chalet Niña Gloria.

Oficio: Estudiante, del centro escolar República Oriental del Uruguay

Motivo de Consulta: La dificultad para caminar.

Presente enfermedad: paciente quien fue producto del 4 embarazo a termino, parto vaginal, intrahospitalaria, desarrollo neurológico normal, hasta la edad de 9 meses que presentó convulsión febril, y ya no continuó con el esquema de vacunación; presentó cuadro de poliomielitis a los 9 meses, ingresado en hospital por período prolongado, quedando con secuelas principalmente al nivel de pierna izquierda.

Se desplazaba por gateo, hasta la edad de 7 años, estuvo recibiendo fisioterapia en un hospital privado. Nunca le prescribieron aparatos ortopédicos, hasta la edad de 7 años cuando fue visto por médico ortopeda quien le realizó tenotomía de Isquiotibiales y le indicaron un aparato largo con cinturón pélvico adaptado a calzado ortopédico. Los utilizó por un período de 2 años.

Por problemas económicos únicamente le pudieron comprar 2 ortesis, y luego continuo con marcha con 2 muletas por 11/2 años y desde hace 8 años se desplaza con marcha con 1 muleta axilar.

No presenta dolor en rodilla, únicamente refiere que ha presentado contractura de rodilla

La motivación de la consulta es para fabricarle aparato ortopédico para mejorar su marcha.

ANTECEDENTES PERSONALES:

No-hipertensión, no diabetes.

Exantemáticas de la infancia: sarampión.

Cirugías previas: tenotomía de Isquiotibiales por contractura de rodilla izquierda.

No-tabaquista, no Etilista.

Practica deporte ocasionalmente basquetball.

EXAMEN FÍSICO:

Paciente delgado, talla corta, se desplaza con una muleta axilar izquierda, hay acortamiento de 10cm m. Inferior izquierdo, marcada atrofia muscular en m. Inferior izq. Rodilla izquierda contractura en flexión de 40° AAA rodilla flexión 150° extensión -25°

Valgo de rodilla de 15°. AAA cadera pasivos completos. Tobillo flexión plantar 20° dorsiflexión 20°

Fuerza muscular m. Inferior derecho Grado 4+

Miembro inferior izquierdo cadera: flexión 2+, extensión

Rodilla: flexión 2, extensión 0

Tobillo flexión 0, extensión 0

Hay buen equilibrio de tronco sentado y de pie. Logra monopdestación con ayuda de muleta axilar izquierda. Se observa genu recurvatum en la rodilla derecha.

Sensibilidad conservada en ambos miembros inferiores.

Miembros superiores con AAA y Fuerza muscular normal, grado 5.

Columna: escoliosis dorsolumbar derecha, desbalance pélvico izquierdo, aproximadamente 2cm. Nivel de crestas ilíacas aproximadamente 2cm de diferencia estando mas alta la cadera derecha.

No trae rayos x de columna.

1. Plan: fabricación de KAFO de polipropileno, con barras mediales y laterales articuladas, con sistema de bloqueo de candado, con abrazadera de muslo y de pantorrilla y con tobillo en posición neutra, compensando la dismetría de miembros inferiores con seis cm, para mejorar marcha y proteger rodilla derecha.
2. Rayos x de columna.
3. Reeducar marcha con el aparato en barras paralelas, fuera de ellas, y en gradas.

CAPITO IV

MARCO TEORICO

4.1 POLIOMIELITIS

La poliomielitis es una enterovirus aguda, cuya evolución natural varia desde una infección sintomática hasta manifestaciones clínicas vagas con caracteres que semejan un estado infeccioso respiratorio o intestinal, o ambos, hasta una forma parálitica. Ha variado de manera trascendental la epidemiología de esta enfermedad, en relación con las campañas de vacunación masiva oral, que se iniciaron en el año 1959 y se generalizaron en los años 1960-1962 a la mayoría de los países. Desde entonces, se observo una espectacular disminución de los casos paráliticos, en relación directa con la mayor proporción de niños vacunados. En la actualidad la poliomielitis esta en vías de ser erradicada en algunos países en vías de desarrollo.

Antes del descubrimiento de las vacunas poliomielitis efectivas, ésta enfermedad era la causa más temible de la invalidez de los niños y, en menor grado de los adultos. En algunos países en desarrollo por una serie de razones esta enfermedad continúa siendo una amenaza para la vida y para los miembros de la comunidad. Afecta con mayor frecuencia a los niños que a las niñas, y con mayor frecuencia a las extremidades inferiores que a las superiores o que al tronco.

El virus de la poliomielitis, del que existen tres tipos pertenece al grupo de los enterovirus. Penetra en el organismo de forma característica por el tubo digestivo, desde el cual se extiende por el torrente sanguíneo, hasta su objetivo, las células del asta anterior de la medula espinal y el tallo cerebral.

El virus de la polio es muy resistente a los factores externos. Sobrevive varias horas en las heces humanas, en verano, y en forma muy prolongada en las aguas de alcantarillado y en el intestino de la mosca. La presencia de sustancias orgánicas

(leche, crema) aumenta la estabilidad. Se inactiva por el calor a 60°C en dos minutos; en cambio a 0°C sobrevive hasta 150 días (helados). El cloro en concentración de 0,5mg/L le destruye en 10 minutos y lo mismo la desecación, el sublimado, la formalina, el hipoclorito (0,5mg/L) y algunas sustancias oxidantes como el permanganato y el yodo. No lo alteran el éter, el jabón y algunos compuestos mercuriales.

La poliomiелitis puede ser abortiva, sin originar síntomas, no paralítica, con síntomas generales, o paralítica, con síntomas generales o parálisis. Después de un periodo de incubación de dos semanas, el virus ataca a las células del asta anterior y puede llegar a destruirlas, produciendo con ello un tipo de parálisis permanente de la neurona motora inferior que afecta las fibras musculares inervadas por éstas.

Alternativamente la infección medular puede producir un edema inflamatorio del asta anterior e incluso lesiones reversibles de las células, con la consiguiente parálisis transitoria.

Durante la fase prodrómica que dura 2 días, el paciente experimenta síntomas generales inespecíficos comunes a muchas infecciones víricas, cefalea, malestar y mialgias generalizadas.

Durante la fase aguda de la poliomiелitis aguda paralítica, el paciente desarrolla fiebre, cefalea intensa, rigidez de nuca, espasmo doloroso e hipersensibilidad de los músculos afectados. En este momento, el líquido cefalorraquídeo contiene grandes cantidades de linfocitos.

Durante la fase aguda, que dura aproximadamente dos meses, se desarrolla una parálisis flácida en los músculos inervados por las células de asta anterior que están dañadas. La extensión de la parálisis varía desde la debilidad de un músculo o grupo de músculos, hasta la parálisis completa de la totalidad de los músculos de los cuatro

miembros y del tronco; si el tallo cerebral resulta también afectado (poliomielitis bulbar) los músculos de la respiración se paralizan, siendo necesaria la respiración artificial para conservar la vida.

La fase de recuperación (fase de convalecencia), que dura hasta dos años en el que se producen la gradual recuperación de cualquier parálisis transitoria; la mayor parte de la recuperación se produce en los seis primeros meses.

Aproximadamente una tercera parte de los pacientes consiguen su completa recuperación durante esta fase.

La fase de parálisis residual persiste durante el resto de la vida y no es de esperar una mayor recuperación. Aproximadamente la mitad de los pacientes con parálisis residual solo presentan una modera afección, pero el resto permanece con parálisis extensa. La causa de la deformidad paralítica incluye el desequilibrio, la contractura y la atrofia musculares y durante la infancia el retraso del crecimiento óseo longitudinal del miembro afectado.

Se desarrollan varias deformidades pospoliomieliticas típicas, que dependen de la extensión y distribución de la parálisis. Las posiciones viciosas impuestas por la parálisis, el dolor, las posturas inadecuadas o la fatiga determinan el acortamiento muscular, debilitamiento de los oponentes, y pueden producir modificaciones estructurales en las articulaciones y deformaciones del esqueleto. Los ejercicios dosificados y adecuados para cada grupo constituyen el único medio comprobado para lograr una hipertrofia de las masas musculares. Deben iniciarse de manera temprana en forma de movilización pasiva que no ocasione dolor y con aumento gradual del arco recorrido. Luego se pasa a la etapa de movilización activa que se continúa durante un periodo prolongado hasta la recuperación. Los cambios de la estática se permiten solo cuando se ha logrado que la función alcance el nivel mas adecuado posible. Si por el intenso compromiso muscular ésta recuperación no se

obtiene, los grupos afectados, deben protegerse de los afectados de la estática mediante aparatos ortopédicos adecuados.

En términos muy generales el pronóstico de la poliomielitis paralítica puede definirse hacia: El 50% de los casos se recupera, de modo que el paciente puede reincorporarse a la vida activa; el 25% tiene limitaciones para el trabajo fijo, y el 15% queda con severa dificultad motora. La posibilidad de muerte se estima entre el 10%, dependiendo del número de formas bulbares en cada epidemia. Las formas abortivas, las meníngeas y las formas menores de la poliomielitis evolucionan hacia la mejoría completa en pocos días. Sin embargo, después de algún tiempo estos pacientes pueden mostrar discretas disfunciones musculares que requieren atención, por esta razón es recomendable que sean sometidos a cuidadosa valorización de la función muscular, pasada la fase aguda.

4.2 PREVENCIÓN

Existen disponibles en el mundo dos tipos de vacuna: La VPO (vacuna trivalente por vía oral contra poliovirus) y la VPI (vacuna trivalente inactivada con formalina contra poliovirus)

4.3 SÍNDROME POST-POLIO

Es una complicación de la poliomielitis que se presenta entre los 15-20 años, después del cuadro agudo, de la que el diagnóstico se basa en la presencia de los siguientes criterios:

- ♦ Antecedentes confiables de haber sufrido poliomielitis

- ♦ Desarrollo posterior de debilidad muscular progresiva que empeora la discapacidad residual debido a la muerte de las motoneuronas inferiores que no se afectaron.
- ♦ Por esta situación clínica puede en algún momento determinado modificarse la ortesis prescrita.

Clínicamente se manifiesta con fatiga de predominio vespertino durante la realización de actividades que han sido cotidianas para la persona y que mejora con el reposo, debilidad en los músculos afectados previamente sanos, lo que ocasiona dificultad para la marcha y traslados, mialgias, artralgias, atrofia muscular, fasciculaciones, dificultades respiratorias, intolerancia al frío y pérdida de fuerza durante el ejercicio.

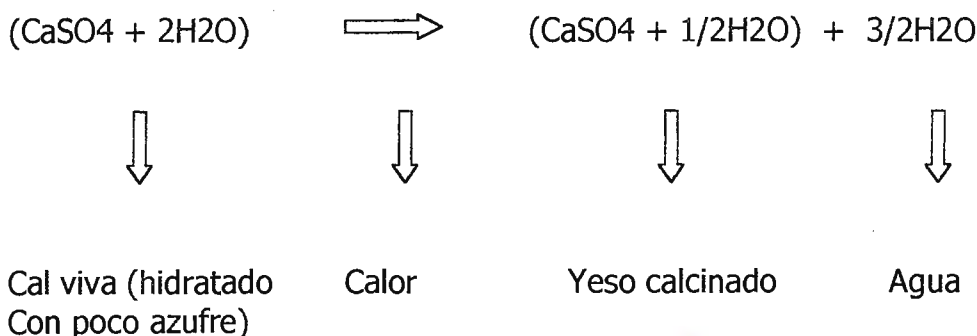
No se reconoce aun la causa que la origina. Alguna hipótesis: La persistencia del virus de la poliomielitis en la médula, una reacción inmune y la sobrecarga metabólica de la motoneurona.

CAPITULO V

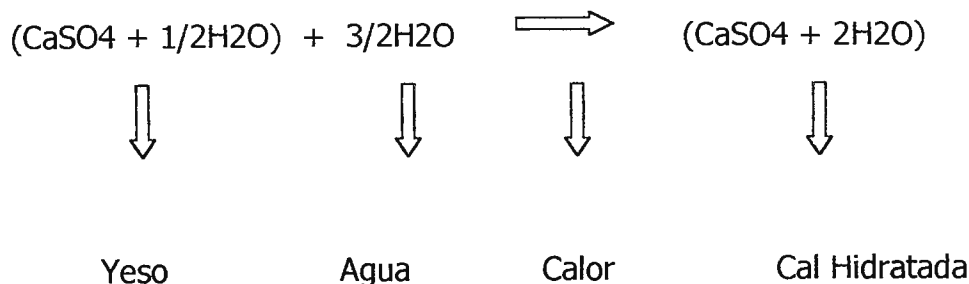
DESCRIPCION DE MATERIALES UTILIZADOS

5.1 YESO

El yeso se produce a partir de un mineral que absorbe agua llamado cal ácida azufrosa o cal viva. Esta cal se encuentra en grandes cantidades en la corteza terrestre y su denominación química es sulfato de calcio. En su estado natural, el sulfato de calcio contiene aproximadamente un 21% de agua en forma de cristales de agua que forman parte de su estructura de cristales. Si se machaca y se calienta, entonces se reduce su contenido de agua hasta un 6%. El polvo resultante se conoce como yeso. El proceso de calentamiento se conoce como calcinación sé yeso que se representa de la siguiente manera:



La relación contraria resulta cuando al yeso se le agrega agua. El agua repone la que a sido perdida por la calcinación de yeso, con lo cual se forman de nuevo los cristales para producir una masa sólida unificada:



Cuando el yeso se combina con el agua, se forma una masa plástica que puede ser moldeada, formada y fundida. En el mismo momento en el que se impregna de agua se comienzan a formar los cristales y se aumenta su resistencia y su dureza.

Cuando el yeso se ha endurecido y no produce mas calor, entonces el yeso esta fraguado, unido y terminado.

Los yesos ortopédicos están formulados de un modo que una dilatación de fraguado se aproxime al 0.2% y que su temperatura no eleve mucho para evitar el quemado de la piel.

El secado dura mucho más que el de fraguado y no esta completamente terminado hasta que se evapora toda la humedad del yeso. El fraguado dura de 5 hasta 45 minutos. El secado puede durar hasta 8 horas. El tiempo de secado puede ser acelerado al introducir el yeso en un horno a una temperatura entre 50°C y 65°C con aire circulante. Hay factores que influyen en el tiempo de fraguado y secado del yeso, estos son:

- a) La calidad del yeso y con ello la cantidad de agua mezclada.
- b) La temperatura del agua. El agua fría retarda el fraguado y el agua caliente lo acelera.
- c) El espesor del yeso.
- d) El aire circulante alrededor del yeso.
- e) La temperatura y la humedad del aire.

5.2 FORMAS DEL YESO

Hay dos tipos de usuales vendajes comerciales:

♦ Vendajes libres secos de yesos en los que el yeso esta mecánicamente integrado al tejido de unión.

♦ Vendajes en capas duras en los que la mezcla de yeso esta impregnada en el tejido.

La composición del vendaje es en general en forma de gasa. Ambos tejidos pueden estar impregnados por yeso de unión rápida o lenta.

El vendaje de yeso en capas duras se produce impregnándolas con una mezcla de yeso ya sea en capas y con unificador apropiado. Los vendajes duros de yeso son mejores que los vendajes libres de capas, ya que se logra una distribución más homogénea y menos perdida del yeso. Además alcanza más rápido su saturación (de 3 a 4 segundos), de modo que se coloca cada uno de los cilindros, se satura y casi inmediatamente se puede usar.

Hasta hace poco se desarrolló una venda elástica del yeso en que el yeso se impregna en un tejido elástico. Este procedimiento ofrece la ventaja de rellenar las irregularidades de las articulaciones por medio de la faja elástica y controlando la presión ejercida para homogenizarlo, se puede lograr una forma de molde de yeso más exacto y además un yeso muy suave.

El mezclado- batido debe ser continuado hasta que todo el yeso este "enlodado" o espeso. El batido con cuidado previene o reduce el contenido de burbujas de aire en el yeso y aumenta la resistencia de la forma de yeso hasta un 20% con una relación dada agua/yeso.

Un método de preparación típica de unión de yeso es la siguiente:

- a) Verter agua en un recipiente limpio.
- b) Adicionar yeso hasta que el agua este completamente asimilada.

- c) Dejar que se ablande la mezcla por un corto tiempo.
- d) Batir con cuidado lo conterio se forman burbujas de aire.
- e) Asegurarse que se deshagan todas las pelotillas.

Cuando el puré este bien mezclado, echarlo en el molde negativo.

5.3 POLIMEROS

5.3.1 TERMOPLASTICOS

Es todo material que se deforma y se ablanda al aplicársele calor. Su estructura molecular esta formada por cadenas largas en forma de hilos que se entrelazan.

5.3.1.1 POLIETILENO

Es un termoplástico cuya estructura molecular es de cadenas lineales. No es fácil de formarlos, pero a la vez no es duro puestos que sus cadenas son independientes entre sí.

Al dejarle de aplicarle calor el material vuelve a su estado original debido a la ausencia de concatenaciones entre sus cadenas.

5.3.1.2 POLIPROPILENO

Como ya sé a mencionado, los termoplásticos se caracterizan por ablandarse con el calor y endurecerse al enfriarse. Esta propiedad permite que estado caliente se funda él en molde para darle la forma deseada y los hace muy útiles en la técnica ortopédica.

El polipropileno es un termoplástico duro con una estructura molecular extraordinariamente estable. Es tenaz e inodoro y tiene una alta resistencia a los golpes si ésta libre de fisuras y buenas propiedades mecánicas.

Calentado de 180°C a 185°C puede ser moldeado por medio de moldeo – estirado al vacío. El tiempo de endurecimiento es ordinariamente de 30 minutos.

El polipropileno es barato y puede ser obtenido en laminas de 3mm, 4mm, 5mm, y 6mm, café, blanco y otros colores. Puede ser usado para medios ortopédicos, es decir para ortesis de miembros superiores e inferiores, ortesis de tronco y para cuencas protéticas.

5.3.1.3 POLIVINIL ACETATO

En la técnica ortopédica este material se emplea en forma de laminas. Su uso es en forma de bolsas utilizadas en el proceso de laminado con resinas siendo este un material aislante; Es bastante sensitivo al agua la cual lo hace expansible y autoadhesible.

5.3.2 DUROPLASTICO

Este material al calentarse se quema y se vuelve liquido. A temperatura ambiente son sólidos y duros, sus moléculas están en cadena y en redes bastas de ramificación con una gran cantidad de puentes transversales.

5.3.2.1 RESINA DE POLIESTER

Este material es un duro plástico de forma liquida la cual se endurece al aplicársele calor por medios químicos en forma de catalizadores y aceleradores.

El tiempo endurecimiento se determina por la cantidad de estos químicos adicionados. A mayor cantidad la reacción es más rápida.

La resina es utilizada en la fabricación de cuencas protéticas con materiales como fibra de vidrio cuya función es aumentar su resistencia a la presión generada por el muñón. Para un acabado final en una cuenca también se le puede adicionar pigmento similar al color de la piel humana.

5.3.2.2 POLIURETANO

Es un elastómero que puede ser suave, utilizado de esta manera en espumas estéticas para fundas cosméticas de prótesis, o para pies SACH; o también pudiese presentarse en forma dura en el caso de ser utilizada como espuma para rellenar el espacio entre la cuenca y el bloque de tobillo.

El poliuretano se usa como relleno y aislante acústico.

5.3.3 ELASTOMERO

Polímero que posee una estructura la cual permite grandes cambios físicos los cuales son reversibles. Sus moléculas están en redes muy ramificadas.

5.4 MATERIALES QUE REFUERZAN LA RESINA

5.4.1 FIBRA DE VIDRIO

Este es un material extremadamente fuerte, su absorción de agua es mínima. No se quema pero cabe mencionar que a una temperatura de unos 350°C el 50% de su resistencia se pierde. Su resistencia contra la mayoría de productos químicos es buena. Es el primordial material de refuerzo.

5.4.2 MEDIA TUBULAR

Este es un tejido en forma de tubo, elástico no absorbente, su fabricación consta de algodón, nylon o perlon. Tiene una buena elasticidad para aplicarlo al segmento corporal deseado. La suavidad depende enteramente del tejido usado.

Su empleo más común en la técnica ortopédica es en el laminado de resina.

5.5 MATERIALES METALICOS

5.5.1 ALUMINIO

En la práctica el aluminio puro posee una excelente resistencia a la oxidación, debido a una capa de óxido delgada, pero muy espesa, que se forma en su superficie y lo protege de las influencias atmosféricas externas. A eso se debe la apariencia externa sin brillo del aluminio pulido. Esa capa superficial de óxido en el aluminio se forma casi inmediatamente al entrar en contacto con el oxígeno exterior.

El aluminio puro es relativamente ligero, con un peso específico de 2.7g/cm^3 , comparación con el hierro que tiene un peso de 7.9g/cm^3 .

El aluminio puro tiene una resistencia muy baja para su uso en la construcción. El aluminio presenta en su forma blanda una resistencia a la fricción de solo 90N/mm^2 , mientras que durante la deformación no pasa de 135N/mm^2 . Por lo que el aluminio se combina en aleación.

5.5.2 HIERRO

El hierro se obtiene de un mineral (FE). Su empleo en la técnica ortopédica es en la fabricación de barras para articulaciones de rodilla en KAFOS para personas de mucho peso.

CAPITULO VI

DESCRIPCION DE HERRAMIENTAS

6.1 CINTA METRICA DE TELA

Es la comúnmente usada por costurera y sastres, se empleo para medir longitudes y circunferencias tanto en el paciente como en el molde positivo.

6.2 PLOMADA

Utilizada para controlar la alineación.

6.3 PIE DE REY

Herramienta de medición precisa para tomar medidas interiores y exteriores, medio laterales y de articulaciones.

6.4 ESCUADRA

Empleada para medir el paralelismo.

6.5 GRIFAS

Herramientas utilizadas para la conformación de barras de hierro y aluminio.

6.6 MARTILLO

Herramienta que se emplea para golpear, enderezar y doblar metales para remachar y dar golpes sobre otras herramientas.

6.7 CENTRO PUNTO

Herramienta utilizada para marcar el punto donde será colocada la broca.

6.8 BROCAS

Herramientas de perforación de metales y plásticos.

6.9 SIERRA DE MANO

Adecuadas para cortar metales.

6.10 CUCHILLAS

Herramientas de corte para materiales como vendas de yeso, pelite, polietileno y cuero.

6.11 DESTORNILLADOR

Se utiliza para insertar tornillos donde esos son requeridos.

6.12 ALICATE

Utilizado para extraer clavos o remaches.

6.13 CORTA FRIO

Empleado para cortar remaches o clavos.

6.14 LIMAS DE YESO

Son también conocidas como "limas surform". Son especialmente utilizadas para trabajos donde las virutas se retiran de la superficie por las aberturas en la hoja de la lima, lo cual es ideal al trabajar con yeso, en la conformación de este. Las hay escofinas media caña, redondas y planas.

6.15 MAYA METALICA

Esta se utiliza luego de haber conformado el molde de yeso para dejar una superficie lisa y suave, quitando el fuerte rayado que ha dejado la lima surform y que no permita que al momento de plastificar se formen irregularidades en el producto, lo cual daría una pésima estética al aparato ortopédico que se esta fabricando.

CAPITULO VII

DESCRIPCION DE MAQUINAS

7.1 SIERRA ELECTRICA CON HOJA OSCILANTE

Esta sierra es excelente para cortar moldes de yeso y termoplásticos. En esta sierra, las resoluciones del motor son convertidas en vibraciones de la hoja de la sierra. En casos normales se usa una hoja de sierra con un diámetro de 50mm. Las hojas de banda romas se voltean de modo que corten los nuevos dientes y el calentamiento del material no sea tan alto.

Deben limpiarse la hoja de sierra y el vástago; los canales

Después del uso, de ventilación deben de ser liberados de polvo de vez en cuando.

Hay que aceitar o lubricar cuando lo ameriten.

7.2 TALADRO DE BANCO

Para perforar material plástico pueden usarse las mismas maquinas para trabajar madera y metal. Las revoluciones deben regularse ya sea en graduación múltiple o sin escalonamiento, es decir, continuas. Para alcanzar una vida útil más larga, es necesario lubricar la maquina regularmente.

Todos los materiales sintéticos pueden perforarse con las brocas espirales conocidas en trabajos de perforación de materiales metálicos. Los materiales a perforar deben afianzarse con seguridad y colocarse sobre una base propia para el trabajo. En el caso de materiales que se atascan con facilidad como el polipropileno se usan velocidades mínimas de corte.

El ángulo de vértice del cono de las brocas para termoplásticos es de 60° a 90°.

7.3 HORNO DE GABINETE

El armario térmico es calentado eléctricamente y regulado termoplásticamente. Contiene una ventilación natural sin turbina o bien turbulencia por ventilador. Las puertas se abren ya sea alandolas o por medio de perias en ellas.

Su funcionamiento se da de la siguiente manera:

- 1- El botón giratorio de regulador de temperatura se fija a la temperatura deseada. Esta fijación puede bloquearse con un tornillo.
- 2- Poner el puño giratorio del interruptor principal en posición. La luz indicadora muestra que el aparato esta listo para funcionar. La luz indicadora roja muestra el estado de conexión de la calefacción. El apagado de la luz indicadora roja señala que se ha llegado a la temperatura deseada. El dispositivo de seguridad del regulador de temperatura se encarga que el dispositivo de calefacción permanezca desconectado, cuando la temperatura deseada se sobrepasa.

El equipamiento especial con un interruptor horario asegura un tiempo de calefacción limitado del aparato.

7.4 PLACA CALEFACTORA

La placa calefactora es adecuada para un tratamiento térmico hasta de 250°C de todos los materiales termoplásticos útiles en la técnica ortopédica.

Esta maquina tiene una superficie construida como una placa de contrapresión que al cerrarla el material es puesto de manera óptica en contacto con la superficie del calentado alcanzando un calentamiento uniforme.

El control de la temperatura de calentamiento se lleva a cabo con un termostato indicador. Dos luces indicadoras muestran el estado de funcionamiento de la placa calefactora.

La luz verde se enciende al conectar el interruptor principal, la luz roja al calentar la placa y se apaga al alcanzar la temperatura requerida.

La placa calefactora y la cubierta están recubiertas de teflón tencionados para impedir una adherencia de las placas que han sido colocadas.

7.5 BOMBAS DE VACIO

Son utilizadas para poner baja presión, utilizada en la laminación y embutido profundo de termoplásticos. El vacío se logra por un electromotor que acciona una válvula de vacío.

7.6 FRESADORA DE ENCAJES

Por el gran número de las herramientas intercambiables, esta maquina es muy adecuada para trabajar los materiales plásticos.

El eje de la fresadora de encaje es propulsado por un motor eléctrico con dos velocidades. Contiene un perno roscado intercambiable con rosca M16 o 5/8", que sirve para alojar las diferentes herramientas de lijado. Las virutas y el polvo resultante de los trabajos de fresado y lijado son atrapados por una aspiradora acoplada a la fresadora. Un interruptor de pie emergencia de apagado permite desconectar inmediatamente la maquina.

La dirección y lijado de corte que hacen las herramientas es circular. La pieza es guiada manualmente hacia la herramienta que esta rotando. Para dicho trabajo se pueden emplear las mismas fresas y lijadoras, de igual manera que se utilizan en madera.

Las fresas cilíndricas son adecuadas para trabajar material termoplástico. El pulido sale mejor si se hace en un rango de 1200 a 1500 r.p.m. Debe evitarse una presión prolongada y fuerte a la herramienta de pulido, puesto que de esta manera esta pudiera dañarse.

Algunas herramientas para trabajar materiales plásticos son:

- 1- Fresa piña cilíndrica.
- 2- Fresa con forma de piña de abeto.
- 3- Fresa piña con forma de pera.
- 4- Fresa piña con vástago.
- 5- Fresa con dentadura espiral con rompe virutas.
- 6- Fresa piña con forma cilíndrica con canto redondeado.
- 7- Cilindro desbordado cónico para lijadoras cerradas.
- 8- Cilindro de felpa.

7.7 SIERRA CALADORA

Esta es una maquina que trabaja moviendo una hoja de arriba hacia abajo por medio de un movimiento pendular compensatorio. Es utilizada para extraer cortes en partes de plásticos

CAPITULO VIII

ELABORACION Y DESARROLLO DE KAFO DE POLIPROPILENO

8.1 MATERIALES UTILIZADOS

- Vendas enyesadas.
- Yeso calcinado.
- Tricot tubular.
- Polipropileno de 5mm.
- Webbing de 5mm.
- Tornillos de 3/16".
- Remache doble de aluminio.
- Hebillas metálicas.
- Un par de articulaciones.
- Cuero.
- Velcro.
- Lija fina.

8.1.1 HERRAMIENTAS UTILIZADAS

- Sierra eléctrica con hoja oscilante.
- Pie de rey.
- Taladro.
- Maquina de coser.
- Horno de plancha.
- Surform media caña.
- Surform redondo.
- Calcadora.
- Fresadora.

- Grifas.
- Cuchilla.
- Lápiz indeleble.
- Martillo de peña.

8.2 FABRICACION DEL NEGATIVO DE YESO

8.2.1 RECEPCION DEL PACIENTE

Para toda atención y aprovisionamiento del paciente se necesitan datos personales.
Tomé las medidas y las registre en un formulario:

- 1) Longitud del pie.
- 2) Altura de articulación del tibio.
- 3) Altura de la articulación de la rodilla.
- 4) Altura del isquión al suelo.
- 5) Alza efectiva del tacón.

8.2.2 PERIMETROS

- 1) Perímetro del pie.
- 2) Garganta del pie, medida alrededor del talón.
- 3) Perímetro del tobillo.
- 4) Perímetro del asiento de la pantorrilla.
- 5) Perímetro de la pantorrilla.
- 6) Perímetro debajo de la rodilla.
- 7) Perímetro de la rodilla.
- 8) Perímetro supracondiliano.
- 9) Perímetro del muslo medio.
- 10) Perímetro abajo del isquión.

Además controle las circunferencias de altura de los ejes articulares y de las demás medidas que se encuentran sobre la hoja de medida, controle con el goniometro las medidas angulares de todas las articulaciones (cadera, rodilla, tobillo).

8.3 MATERIALES UTILIZADOS PARA LA TOMA DE MEDIDA ENYESADA

- Vendas de yeso de 12cm y 15cm.
- Cinta métrica de sastre.
- Cuchilla de yeso.
- Calibrador o pie de rey.
- Tricot tubular de algodón de 10cm.
- Lápiz indeleble.
- 120cm de manguera plástica.
- Balde plástico.
- Alza de madera de 6cm de altura.

8.4 PREPARACION DE LA PIERNA PARA ENYESAR

Cubrí la pierna con tricot y puse de bajo del mismo la manguera para proteger la piel al momento de quitar el yeso. Esta manguera debe orientarse recta hacia debajo de la pierna en su parte anterior.

Después de verificar que el tricot estuviera bien pegado a la pierna y no se deslizara procedí a marcar con el lápiz indeleble los siguientes puntos:

- Articulación metatarso falanjica 1 y 5
- Maleolos interno y externo.
- Trocánter mayor.
- Isquión.
- La cabeza del peroné.

- La cresta tibia.
- La rotula.
- Interlinea articular de la articulación de la rodilla.
- Puntos sobresalientes.
- Zonas problemáticas.

8.5 TOMA DE NEGATIVO DE YESO

Teniendo un recipiente lleno con agua, a temperatura ambiente; se coloca la venda de yeso verticalmente dentro del recipiente con agua dejando la venda hasta que no suba mas burbujas de aire. Se retira la venda y se comprime suavemente.

Primeramente envolví el pie, comenzando por los dedos y subiendo hasta el tobillo traspasando la venda en 2/3. Seguí subiendo las vendas hasta llegar a la altura del isquión.

Una vez la pierna envuelta en el yeso le pedí al paciente levantarse y efectuar una ligera presión sobre la pierna teniendo en cuenta la cuña de 6mm que le coloque debajo el talón dejando el pie en un equino y controlando la perpendicular, su flexión, posición en valgo del miembro enyesado.

8.6 RECORTE DEL MOLDE

Dibujé líneas transversales en la parte superior del yeso (estas líneas me sirvieron después del corte para ajustar el negativo del yeso).

Corte el yeso con la sierra eléctrica oscilante, sobre la manguera antes colocada.

Doble ambas partes del yeso levemente hacia fuera y saque el yeso hacia abajo.

8.7 FABRICACION DEL POSITIVO DEL YESO

8.7.1 PREPARACION DEL NEGATIVO

Controle las posiciones angulares de las articulaciones de la rodilla y tobillo. En el caso del paciente tratado este presentaba una ligera contracción en flexión la que no se pudo alinear y también hubo un genu valgo de 20° que tampoco se pudo corregir. En el pie le logre controlar el varo del calcáneo y procedí a sellar completamente el molde para llenar este negativo.

8.7.2 PROCEDIMIENTO PARA VERTER EL MOLDE DE YESO

Preparé una barra de metal para fijar posteriormente el positivo del yeso orientada en la línea de unión de pierna (apertura anterior).

Vertí agua jabonosa en el negativo de yeso. Esto para aislar el espacio del yeso interior y facilitarme la separación del negativo del positivo del yeso.

Coloqué la barra de metal dentro del negativo. Preparé la pasta del yeso y la vertí en el molde y lo deje endurecer manteniendo la barra de metal lo mas alineada, que me fuese posible.

Estando seguro del fraguado del yeso, sujete el modelo en la prensa de tornillo y retire el negativo del positivo enyesado.

8.7.3 CONFORMACIÓN DEL POSITIVO

Primero removí las irregularidades y corregí las deformidades en lo que me fue posible; utilizando la lima de yeso conocida como escofina. Una vez realizado comencé a colocar yeso para proteger las partes sensibles o zonas óseas tales como: La cabeza de fíbula, los maléolos y cabezas metatarsianas. Alargue las zonas de los

dedos del pie de 1 a 1.5cm aproximadamente. Controle entre tanto las medidas del yeso con las medidas indicadas en la hoja de medidas. Y puse paralela la zona de los dedos a partir del canto de rodaje.

8.8 ALINEACIÓN CON LA PLOMADA

En esta alineación el molde positivo permanecía parado libremente dentro de la caja de alineación de las cuatro plomadas con el tacón de altura compensatoria de 6cm contando, con la altura del zapato que el paciente utiliza.

Teniendo en cuenta que él paciente tiene contractura en flexión y valgo de rodilla las líneas de la plomada no coincidían con los puntos por las cuales usualmente deberían de pasar.

Como le había marcado la articulación anatómica de la rodilla en el molde, a esta le sumé 2 cm hacia arriba y de esta manera determiné la articulación mecánica. Y al momento de alinear en el plano sagital, determiné el 60% anterior y el 40% posterior de la rodilla; donde coincidieron ambas líneas coloqué un clavo donde iría el eje de las barras de aluminio que me funcionarían como articulaciones.

A continuación afine el yeso con una malla metálica y con lija de agua para dejarlo completamente liso, para que a la hora de montar las barras y laminar dejarlo sin irregularidades.

8.9 POSICIÓN Y AJUSTE DE LAS BARRAS

Teniendo el molde completamente pulido y definido con su eje mecánico, pase a la conformación de las barras haciendo uso de las grifas, y habiendo adquirido la forma deseada, le perforé los agujeros a las articulaciones con una broca de 1/8", luego fije las barras con clavos al molde positivo, para proceder a su laminado.

8.10 LAMINADO

Corté una pieza de polipropileno blanco de 5mm. de espesor, lo cual lo determine ya que el paciente es adulto de un peso considerable y un menor espesor de dicho material contribuiría a que la vida útil de dicho aparato fuese más corta.

Forré el positivo del yeso con una pantimedia y la cerré con cinta adhesiva pegada en el tubo de succión.

Tome tres medidas para cortar el plástico: Circunferencia a nivel del muslo, circunferencia al nivel de la tibia y largo desde la punta del pie hasta 10cm. por encima del fin del molde así de esta manera poder sujetar el plástico sobre el soporte de succión.

Una vez cortado el plástico lo colocamos dentro de la placa calefactora a 180°C y se dejo por un periodo de 20 minutos aproximadamente, hasta que estuviera completamente transparente para colocarlo sobre el molde. En la región del talón estiramos el material hacia delante cuidadosamente sin que se hagan pliegues. Aquí es importante que el talón no quede muy delgado y que la forma de los lados se ajuste de forma lisa.

En la parte delantera sellé completamente todo el material sin que me quedará ningún área del polipropileno sin sellar, para después aplicar la succión y que el plástico adquiriera la forma del positivo. Todos los sobrantes los recorte con una tijera mientras que el material estaba caliente y blando.

Le retiré la succión hasta que este material estuvo completamente frío para luego proceder con los cortes.

8.11 CORTES DEL POLIPROPILENO

Estando frío el aparato marqué con un lápiz de grasa los bordes deseados. En la parte distal del aparato dejé un aproximado de 5 a 1cm de polipropileno en la parte anterior de las barras inferiores. En pie deje libres las articulaciones metatarso falangicas 1y5.

En la parte proximal del aparato él limite del borde, pasa aproximadamente 5cm anterior a las barras superiores. El borde superior cruza por el trocánter mayor y desciende levemente por la parte posterior rodeando el muslo.

Una vez marcadas las líneas del borde del aparato se procedió al corte de este mismo con la sierra eléctrica oscilante. Ya estando cortado retire el positivo, lije y pulí los bordes, después le abrí los agujeros para fijar las barras provisionalmente con tornillos de 1/8".

Primero coloqué las barras inferiores y controle el paralelismo con una escuadra, hasta el momento que estos tuvieran la misma dirección y altura luego hice el mismo procedimiento con las superiores.

8.12 PRUEBA DE LA ORTESIS

Coloqué sobre la pierna del paciente una media de tricot de la medida correspondiente. Le coloqué la ortesis y con cinta adhesiva la fijé.

Con el aparato puesto, controlé los contornos de la férula los cuales son:

- Articulaciones metatarso falángicas 1y5.
- Altura del KAFO.
- Espacio al nivel de los maléolos.
- Puntos de presión.

También le controlé la altura de la articulación mecánica de rodilla.

Luego le pedí al paciente que caminara con la ortesis colocada para controlar la alineación del KAFO y que la mantuviera por unos 5 minutos, para estar seguro de que la ortesis no le estaba maltratando. Por que de ser así se debería arreglar en el mismo momento y volver a probar la ortesis hasta estar seguro de que no hay molestias. Y luego continué con el acabado del aparato.

Se realizaron las perforaciones faltantes en las barras de duraluminio y sobre el polipropileno respectivamente. Le hice las roscas a las barras con un machuelo de 3/16" y después le abrí agujeros al respectivo plástico con una broca de 3/16". Pulí las barras con una lija fina y las monte al respectivo plástico.

En la parte distal del aparato por encima del maleolo externo coloque una almohadilla de pelite de 5mm para controlar más el valgo.

Le hice agujeros al aparato con el fin de ventilarlo para que la piel del paciente pueda disminuir la transpiración excesiva.

8.13 TALABARTERIA

Se colocaron hebillas de metal de 1/2" por donde pasarían las fajas de webbing con velcro para cerrar el aparato. Se le elaboraron protectores por donde pasarían las fajas de webbing en polietileno de 1mm y forrado con pelite para proteger la piel del paciente.

Le fabriqué una rodillera correctora de valgo de cuero para así tener un mejor control de la rodilla.

Al entregarle la ortesis al paciente, le explique su uso y el por que la debería de usar, también su higiene.

ANALISIS DE COSTOS DE ORTESIS TIPO KAFO

COSTOS VARIABLES

MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS
Venda enyesada De 6"	Caja (12 unidades)	¢ 298.37	3 vendas	¢ 74.60
Yeso calcinado	Libra	¢ 1.20	30 libras	¢ 37.50
Polipropileno de 5mm	Pliego de 2*1 metro	¢ 241.18	½ pliego	¢ 120.59
Barras de aluminio	Par	¢ 260.00	Par	¢ 260.00
Velcro hembra	Rollo (27.5 yardas)	¢ 123.00	1 yarda	¢ 4.50
Velcro macho	Rollo (27.5 yardas)	¢ 123.00	1 yarda	¢ 4.50
SUBTOTAL				¢ 501.69

GASTOS DE FABRICACION

MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS
Poliétileno de 1mm	Pliego	¢ 89.30	1/50 pliego	¢ 1.79
Pelite de 5mm	Pliego	¢ 133.39	1/50 pliego	¢ 2.67
Pegamento blanco	Galón	¢ 60.00	30 ml	¢ 0.45
Tornillos de 3/16"	Libra	¢ 71.78	10 tornillos	¢ 10.00
Remache ligero	Millar	¢ 67.00	11 remaches	¢ 0.75
Hebillas plásticas	Cada uno	¢ 3.80	5 hebillas	¢ 19.00
Tiro	Rollo	¢ 5.00	¼ rollo	¢ 1.25
Baja lenguas	Ciento	¢ 22.00	5 baja lenguas	¢ 1.10
Thinner	Galón	¢ 26.00	30 ml	¢ 1.95
Media tubular de Algodón 6"	Rollo (25 yardas)	¢ 368.61	1 yarda	¢ 14.47
Webbing faja de Algodón	Yarda	¢ 1.13	3 yarda	¢ 2.26
SUBTOTAL				¢ 59.01

COSTOS DE MANO DE OBRA

MATERIA PRIMA	HORAS MENSUALES	VALOR UNITARIO	TIEMPO EN HORAS	TOTAL
Mano de obra	160	¢ 25.38	30	¢ 761.25

COSTOS FIJOS

GASTOS	ANUAL	MENSUAL
Depreciación de maquinaria	¢ 100,000.00	¢ 8,333.33
Depreciación de equipo de Oficina	¢ 10,000.00	¢ 833.33
Depreciación de vehículo	¢ 28,000.00	¢ 2,333.33
Mantenimiento de maquinaria	¢ 50,000.00	¢ 4,166.67
Mantenimiento de equipo de oficina	¢ 5,000.00	¢ 416.67
Mantenimiento de vehículo	¢ 14,000.00	¢ 1,166.67
Mantenimiento de infraestructura	¢ 15,750.00	¢ 1,312.50
Alquiler de edificio	¢ 126,000.00	¢ 10,500.00
Sueldo de personal administrativo	¢ 67,999.00	¢ 5,666.58
Sueldo de personal de apoyo	¢ 81,065.00	¢ 6,755.42
Vigilancia	¢ 21,000.00	¢ 1,750.00
Agua, luz, teléfono	¢ 22,505.00	¢ 1,875.42
Gasolina	¢ 8,400.00	¢ 700.00
Material de aseo	¢ 3,500.00	¢ 291.67
TOTALES	¢ 555,219.00	¢ 46,101.58

PRECIO DE VENTA:

PV = Precio de venta

CT = Costos totales

BPV = Beneficios del precio de venta

$PV = CT + BPV (30\%)$

$PV - BPV = CT$

$PV (1 - 0.30) = CT$

$0.70PV = 1458.82$

$PV = 1458.82 / 0.7$

PV = 2084.03 Colones

CAPITULO X

CASO II

10.1 HISTORIA CLINICA

Nombre de paciente: Juan Pablo Chicas

Edad: 35 años

Domicilio: Departamento de Usulután, Jiquilisco, Cantón El Paraíso, lote #1 polígono "f".

Oficio: Comerciante

Motivo de Consulta: Dificultad para caminar.

Presente patología: Debido al daño causado por un artefacto explosivo le practicaron una amputación transtibial de 1/3 superior derecho.

Su única y actual discapacidad es la amputación transtibial de su pierna derecha, por lo que al principio se le doto de un pilón, como primera solución luego de la cirugía practicada. Unos meses mas tarde, se le fue entregada una prótesis la cual manifestó que camino mejor que con el pilón por ser este muy pesado.

Desde la amputación hasta hoy en día ha utilizado alrededor de cinco prótesis

No presenta ninguna atrofia muscular únicamente refiere que ha presentado fractura al nivel de la parte distal del fémur derecho lo cual le produce en la marcha rotación interna de la rodilla.

El motivo de la consulta es para fabricarle aparato ortopédico para remplazar prótesis anterior.

ANTECEDENTES PERSONALES:

No-hipertensión, no diabetes.

No practica deportes

EXAMEN FÍSICO:

Paciente robusto, talla media, se desplaza con prótesis derecha, sin necesidad de muletas y de ningún apoyo. Valgo de rodilla de 15°. Debido a que es un muñón corto. AAA cadera pasivos completos. Fuerza muscular miembros. Inferiores derecho Grado 4

Miembro inferior izquierdo 4+ cadera: flexión 4, extensión 4

Rodilla: flexión 4, extensión 3+

Se observa leve genu recurvatum en la rodilla derecha.

Sensibilidad conservada en ambos miembros inferiores.

Miembros superiores con AAA y Fuerza muscular normal, grado 5.

Imp Dx Amputación de miembro inferior derecho bajo rodilla

Plan: fabricación Prótesis tipo PTS modular.

Adaptarse a la nueva prótesis que es mucho más liviana y le permite mejores movimientos con su muñón corto, le reduce gasto energético.

CAPITULO XI

11.1 MARCO TEORICO

La amputación de un miembro constituye un proceso agresivo para la persona que sufre, agresión que padece en el plano físico como en el psíquico al modificarse el esquema corporal del individuo, lo que genera una situación de estrés ante la necesidad de afrontar la actualidad y el futuro con una minusvalía evidente.

11.2 ETIOLOGIA

El 80% de pacientes amputados provienen de arteriopatías de etiología diversa, de las cuales el 46% serían diabéticas. En orden de porcentaje decreciente le seguirían los casos de etiología oncológica y por último los traumáticos, es mayor la afección en los hombres que en las mujeres.

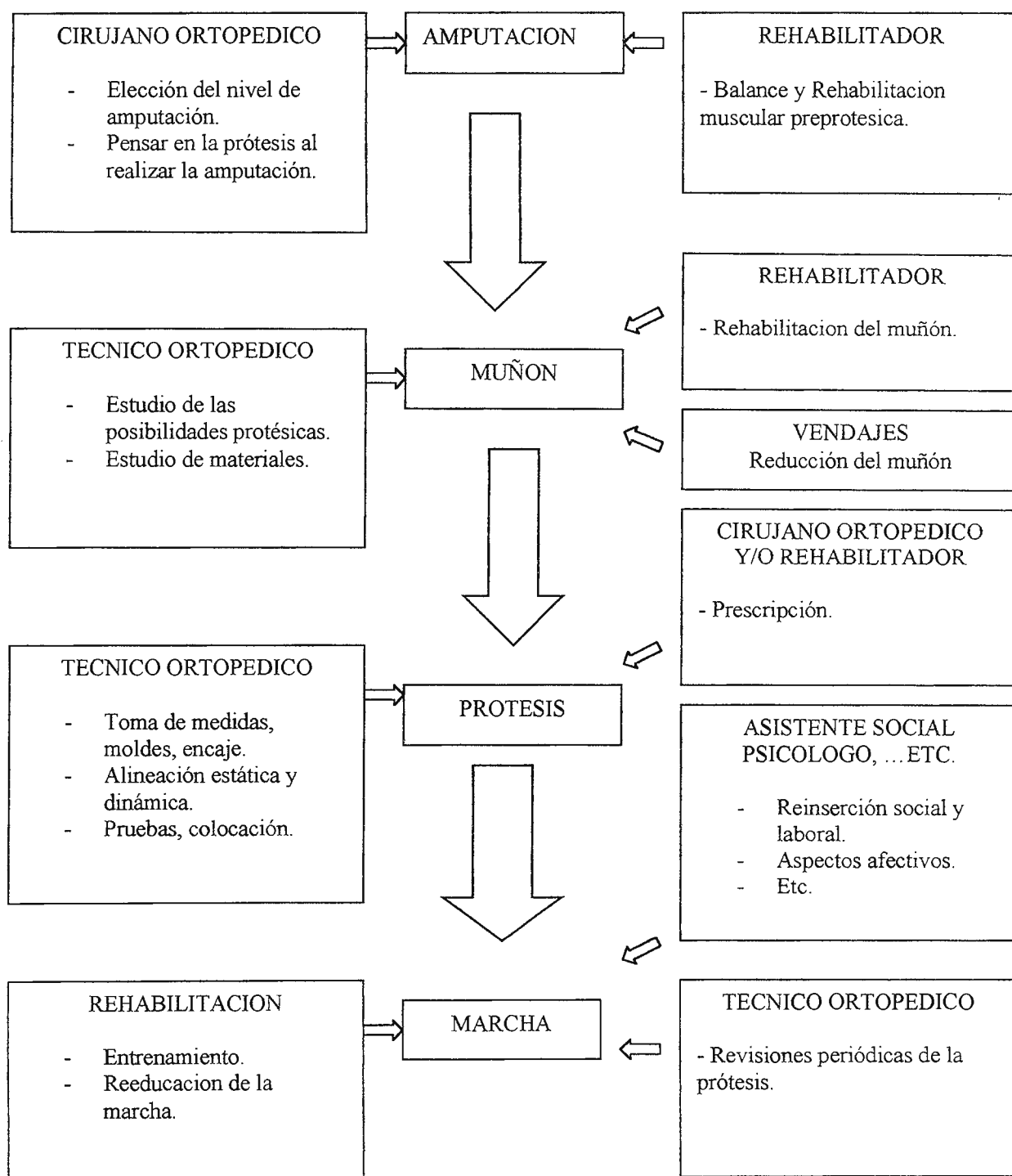
La unidad ideal de atención al paciente amputado estaría integrada por un cirujano ortopédico y traumatólogo, un cirujano vascular, un médico endocrinológico, un médico fisiatra, un fisioterapeuta, un médico psiquiatra, un técnico ortopédico, un trabajador social, un terapeuta ocupacional, un psicólogo y su familia.

11.3 NIVEL DE AMPUTACION

En el miembro inferior, gran parte a las amputaciones se deben a traumatismo ya sea por accidente o por lesiones de armas de fuego, como balas, granadas o minas (en El Salvador). El uso de prótesis bajo rodilla tiene mucho éxito por conservar la articulación anatómica de la rodilla, articulación que depende de potentes músculos; posee una excelente palanca y facilita el tratamiento protésico.

El nivel de amputación es una decisión muy importante que se debe tomar a favor del paciente ya que esto permitirá el aprovechamiento funcional óptimo de la extremidad, de lo que dependerá el tratamiento protésico más adecuado, haciendo su vida más fácil y confortable por lo que su dicho procedimiento se realiza en base anatómica y funcional.

La marcha de un amputado y su reinserción social laboral es el objetivo final del grupo de profesionales que, trabajando en íntima colaboración, busca que ello sea posible. A continuación veremos un cuadro en donde se detalla el papel que desempeña cada uno de los profesionales; desde el momento de la amputación hasta el final del tratamiento.



El nivel ideal de amputación al nivel de pierna es de la unión músculo tendinoso de los gemelos, con una longitud de hueso que oscila entre los 12 y 18cm. En muñones cortos con longitud de hueso inferiores a 8cm. algunos autores recomiendan la resección total del peroné, con finalidad de mejor ajuste de la cuenca protésica; actualmente, con la utilización de los modernos cuencas de adaptación de contacto total, es conveniente la conservación de la cabeza del peroné, que permite disponer de mayor superficie de contacto. Otro detalle técnico a tener en cuenta en muñones muy cortos es la sección de los tendones de los músculos Isquiotibiales que pueda debilitar la flexión pero permite introducir más profundamente el muñón en el cono de adaptación de la prótesis.

Como norma general debe tenerse en cuenta que la situación de las cicatrices o incluso su calidad no debe de ser motivo para justificar una amputación por encima de la rodilla, dada la importancia funcional de ésta articulación en la rehabilitación y deambulación del paciente amputado, ya que en las modernas técnicas protésicas permiten obviar defectos cicatrizales al nivel del muñón, por lo tanto, es sumamente importante poseer la información necesaria para luego proceder con la técnica más beneficiosa para cada persona según sea el caso.

11.4 TÉCNICA QUIRURGICA

Junto con el colgajo cutáneo anterior se disecan la aponeurosis y el periostio de la cara anterointerna de la tibia.

A continuación se efectúa la sección de la tibia, biselando a 45° la cresta tibia y el peroné de 1 a 1.5cm. más proximal; con una lima se redondea cuidadosamente todo los bordes óseos de los huesos seccionados. Seguidamente se seccionan, previa ligadura, los vasos tíbiales posteriores. Se secciona de forma biselada la musculatura posterior, los gemelos, y el soleo, junto a la fascia en forma de colgajo miofacial, y se suturan con el plano musculoaponeurotico anterior, cubriendo los extremos óseos; si

lateralmente la musculatura es excesiva se reseca dos cuñas musculares de tamaño adecuado.

En las amputaciones traumáticas, cuyo caso estoy tratando, en las que la actuación quirúrgica se limita la confección del muñón, no podemos elegir la imaginación y todas las técnicas útiles deberán utilizarse para conseguir el muñón mejor almohadillado y más largo posible, teniendo cuidado en no dejar fragmentos musculares desvitalizados que puedan comprometer la vitalidad del muñón.

CAPITULO XII

12.1 TRATAMIENTO

El conocimiento y la aceptación de la realidad serán el objetivo prioritario sin el cual podría peligrar el éxito de cualquier protetización y tratamiento.

Se debe tener en cuenta los objetivos del tratamiento, frente a un caso que afecte a la extremidad inferior.

La extremidad inferior esta diseñada para cumplir las funciones de soporte y traslación, por lo que el tratamiento del amputado de dicha extremidad debe perseguir los mismos objetivos, es decir, intentar restituir de la forma más perfecta o aproximada posible.

12.2 PRIMERA FASE POSTOPERATORIA

Se realizará el control Postural en la cama del paciente. En caso de amputación infracondilia se aconseja un yeso en bivalva para proteger la extensión de la rodilla que suele colocarse en el mismo quirófano, al final la intervención.

12.3 SEGUNDA FASE POSTOPERATORIA

Esta segunda fase se inicia a los ocho días de intervención. Con el paso de los días se habrá prescindido del vendaje compresivo del postoperatorio inmediato y se pasará al vendaje específico del muñón de amputación.

Con la colocación de este vendaje se pretende reducir el edema, dar buena forma al muñón, también brindar protección y confort al paciente. El vendaje será elástico, que se colocará con firmeza pero sin oprimir y causar dolor, y deberá llevarse las 24 horas

del día, y el paciente no podrá quitárselo más de 15 minutos puesto que una sola hora sin el provocara un edema de compresión.

12.4 VENDAJE DE LA AMPUTACION INFRACONDILEA

Debe empezar siempre sobrepasando la articulación de la rodilla. Se inicia con dos vueltas de fijación abarcando los cóndilos femorales para descender después de forma oblicua hasta cubrir la punta del muñón.

12.5 PROTETIZACION PROVISIONAL

Aquí se profundizará en la fase de tratamiento encaminada a la protetización de los miembros amputados.

En los pacientes amputados de extremidad inferior se recomienda el uso de prótesis provisionales por los motivos siguientes:

- * Posibilidad de amputación precóz, cuando la herida quirúrgica se considere cicatrizada o como máximo tras unos 15 días después de la operación.
- * Posibilidad de modificar los perímetros del encaje del muñón hasta llegar a la medida definitiva.
- * El individuo que no ha utilizado una prótesis provisional tiene más dificultad en el uso de una definitiva.
- * La precoz aplicación de una prótesis provisional evita que el paciente pierda el esquema de la marcha y la postura.
- * Finalmente es indiscutible la gran mejoría anímica.

12.6 REQUISITOS Y CRITERIOS DE PROTETIZACION PROVISIONAL

Es necesario considerar los siguientes aspectos.

- * Edad.
- * Sistemas sensoriales despejado.
- * Voluntad de cooperación.
- * Equilibrio del pie (sin la prótesis)
- * Buen estado de la articulación de la rodilla.
- * Buen estado de la otra extremidad.
- * Peso y talla.
- * Causa de la amputación.
- * Mantenimiento del esquema corporal y equilibrio de la marcha.

12.7 CARACTERÍSTICAS DE LAS PRÓTESIS PROVISIONALES

El rasgo que define este tipo de prótesis es el encaje de amplitud variable, ya que tanto en las prótesis provisionales como en las de encaje definitivo los puntos de encajes y presión son los mismos. El encaje va unido a un armazón de tubo endoesqueletico que a su vez se fija al pie. Las prótesis provisionales suelen usarse durante unos tres meses, al ser este el tiempo que se considera necesario para que el muñón este bien conformado y con unas medidas que ya no varían sustancialmente; en ese momento estará indicada la sustitución por prótesis definitivas.

Con la prótesis provisional el paciente debe ser capaz de una funcionalidad completa, aunque será posible conservar el uso de ayudas a la deambulación por si hubiera alguna impresión en la adaptación del encaje. Aunque el paciente inicie la deambulación no debe de dejar de realizar el programa completo de ejercicio de fisioterapia.

12.8 PROTETIZACION DEFINITIVA

Ahora la atención al paciente amputado se encontrará en su protetización definitiva, aunque sin abandonar los otros aspectos de terapia y control.

12.9 CRITERIOS DE PROTETIZACION DEFINITIVA

A la hora de realizar este paso en el tratamiento del paciente será imprescindible atender una serie de requisitos importantes para la consecución del éxito en su protetización definitiva; estos criterios serán en la edad, el buen estado general y las expectativas de vida, la buena colaboración familiar, la consecución de una buena marcha útil con la prótesis provisional, un buen equilibrio y una buena coordinación, una piel en buen estado, un perímetro de muñón de 3 o 4cm inferior al mismo nivel medio en extremidad sana, el buen trofismo y potencia muscular, las articulaciones bien alineadas, la voluntad de uso de la prótesis por parte del paciente, y finalmente el buen criterio del técnico ortesista aprendido dentro de su formación profesional.

12.10 CARACTERÍSTICAS DE LAS PRÓTESIS DEFINITIVAS

12.10.1 MATERIALES

Los materiales más utilizados en la confección de una prótesis son:

- Resinas sintéticas.
- Catalizadores.
- Pelite.
- Foam cosmético o espuma.
- Madera.
- Pigmento.
- Silicona.
- Fibras de vidrio.

- Fibras de carbono.
- PVA.

La tendencia actual a usar materiales pocos pesados y de estructura fuerte, aunque al final los criterios de elección de materiales y prótesis estarán de acuerdo con las aplicaciones, necesidades individuales que cada paciente y recursos con los que cuente el técnico ortesista protesista que este realizando el trabajo.

12.10.2 TIPOS DE PRÓTESIS DEFINITIVAS DE MIEMBRO INFERIOR

Para el tratamiento de los pacientes con amputaciones infracondilias disponemos de las siguientes:

- Prótesis tibia supracondílea (P.T.S.): Esta está indicada para muñones muy cortos; se coloca con muñón en semi flexión y cubre la rotula y los cóndilos femorales.
- Patellar tendon bearing (P.T.B.): En ésta la carga máxima se realiza en el tendón rotuliano, siendo otros puntos de anclaje los laterales de la tibia y el hueco poplíteo. Precisa correa de suspensión.
- Kondylen bettung munster (K.B.M.): Este tipo de prótesis conserva los principios de la P.T.B. pero las paredes suben hasta abrazar los cóndilos, por lo que no precisa correa de suspensión.

Todos estos tipos de prótesis poseen una cuenca suave hecha de pelite una cuenca rígida hecha de resina sintética laminada; el pie puede ser SACH (Solid ankle cushion heel), u otro tipo de pie dinámico.

12.10.3 FASE POSTPROTESICA

Se instruye al paciente sobre la manera de cómo ponerse y quitarse la prótesis, pararse, descargar peso sobre la prótesis, equilibrio y marcha. Primero, dentro de barras paralelas, con muletas y con bastón si fuera necesario hasta lograr una marcha independiente; posteriormente entrenar la marcha en terreno irregulares, subir y bajar escaleras, caerse y levantarse.

Factores que inciden en la función final de la persona se califican como positivos o negativos de la siguiente manera:

- La persona.
- El muñón.
- La prótesis.

Clasificación muscular:

- Nivel I, o restauración completa.
- Nivel II, o restauración parcial.
- Nivel III, o autocuidado – más.
- Nivel IV, o autocuidado – menos.
- Nivel V, o cosmética – más.
- Nivel VI, son aquellas personas que realmente están mejorando sin prótesis.

En síntesis, la rehabilitación de la persona amputada requiere de participación del grupo interdisciplinario integrado por el médico, el protesista, el psicólogo, el trabajador social, terapeuta físico, el terapeuta ocupacional, etc. El proceso se debe

iniciar idealmente en el momento en que se decide la amputación, continuarlo hasta lograr la integración familiar, social y laboral del paciente.

La adaptación, la fijación, el alineamiento y el aspecto estético son criterios de prótesis aceptables. Se debe usar todos los medios posibles para reducir al mínimo el peso de la prótesis mientras conserve suficiente solidez estructural.

CAPITULO XIII

13.1 DESCRIPCION DE TOMA DE MEDIDAS

Para iniciar este proceso le tomé los datos personales al paciente. Una vez realizado, pasé a tomar las respectivas medidas del miembro afectado y se registraron en un formulario; otros aspectos a considerar son la textura del muñón, cicatrices y otros problemas del muñón.

Las medidas que le tome al paciente fueron las siguientes:

- Largo del muñón.
- Medidas circunferenciales cada 4cm.
- Medida medio - lateral al nivel de los cóndilos femorales y supracondilar.
- Medida antero – posterior al nivel de apoyo popliteo.
- Circunferencias de la pierna contra lateral
- Largo del pie.
- Altura del tacón.
- Altura del tendón rotuliano – suelo.

13.2 TOMA DE MOLDE CON YESO PARA OBTENER EL NEGATIVO

Le cosí la punta a un tricot tubular de algodón el cual le quedaba bien ajustado permitiendo una excelente contención de los tejidos blandos del mismo.

Le marque con el lápiz las zonas prominentes óseas como la cabeza del peroné, cresta tibial, rotula, fin de la tibia, tuberosidad de la tibia y los tendones subrotuliano y el ligamento iliotibial. Le marqué el borde inferior del cóndilo interno de la tibia así como el borde superior del cóndilo femoral interno.

Empecé tomando la medida por debajo del cóndilo tibial, con un ángulo más o menos de 30° y luego bajé la venda para envolver la parte distal del muñón.

En la parte distal del muñón estiré los tejidos hacia delante a fin de proteger la extremidad distal de la misma.

La segunda venda la enrollé en sentido contrario a la primera, para compensar el movimiento giratorio de los tejidos de la aplicación de la primer venda y también me sirvió para la parte superior del muñón para marcar el anclaje supracondiliano.

Le hice masajes alrededor del yeso a fin de conformar los contornos del muñón.

Seguí con la conformación de la parte proximal de la cuenca y para ésta me posesioné frente al paciente y con la mano medial la ubiqué de la siguiente manera:

- El pulgar presionando al lado del tendón rotuliano.
- El índice y el mayor empujando arriba con el cóndilo femoral interno.
- El anular y el meñique presionan suavemente la región poplitea.
- Con la palma de la mano se conforma el condilo interno de la tibia.

Con la mano lateral el pulgar empuja al lado del tendón rotuliano.

El índice y el mayor empujan hacia arriba del cóndilo femoral externo a los lados del ligamento iliotibial.

- El anular y el meñique presionan suavemente en la región poplitea.

Con las presiones y apoyos hechos anteriormente he obtenido los anclajes de suspensión (arriba de los condilo femoral y los anclajes de apoyo por debajo de la rodilla).

Le retiré el negativo al paciente cortando con unas tijeras para yeso en la parte anterior cuidando de que el negativo no perdiera la forma de la rotula.

13.3 CONTROL DEL MOLDE

Quitó la media de algodón y cerró las partes cortadas. Le controló si los puntos de referencia estaban bien marcados y ubicados, después le controló el largo del muñón desde el tendón rotuliano hasta la punta del muñón y la comparó con el largo que se reporta en la hoja de medidas. Al final de este proceso le limpió el muñón al paciente.

13.4 RELLENO DEL NEGATIVO

13.4.1 VACIADO

Rellenó el negativo y le subió los bordes laterales superiores a un mínimo de 2cm arriba de la rótula. Se retira el positivo del negativo lo más pronto posible.

Le remarcó las zonas ósea y apoyos deseados.

13.5 RECTIFICACION DEL POSITIVO

13.5.1 RECTIFICACION DE MEDIDA

Le controló las medidas del positivo:

- Circunferencias.
- Distancias ML
- Largo del muñón.

13.6 UBICACIÓN DE LAS ZONAS DE PRESION

Le dibujé las zonas de presión sobre el positivo. Aquí no se puede definir con exactitud la profundidad de las correcciones que vamos a ejercer sobre las distintas zonas del muñón.

Le definí la posición del apoyo poplíteo poniendo su parte más honda a la altura del contra apoyo sub- patelar. Esto presenta el tercio superior; la distancia ML se define con la medida tomada sobre el paciente el apoyo al nivel del cóndilo tibial depende de los tejidos blandos del paciente. El apoyo poplíteo no debe de estar profundo a fin de no perturbar la circulación sanguínea. Dependiendo de la presión ejercida en la toma de medidas se aumentará esta presión.

- El borde proximal del apoyo supracondilar a nivel del cóndilo femoral interno, es más medial por más o menos 1 a 5cm.

13.7 UBICACIÓN DE LAS ZONAS DE CARGA

Cuando terminé de quitar el yeso, controlé nuevamente las medidas circunferenciales. Después se empieza a marcar las zonas de carga sobre el yeso.

13.8 RECARGA DEL YESO SOBRE EL POSITIVO

Le coloque clavos para medir la cantidad de yeso que cargare sobre el positivo. Se cargará solamente la cantidad de yeso necesaria a fin de no perder la forma original de éste. Le controlé la forma perpendicular y los apoyos patelar y poplíteo.

13.9 AFINADO Y ACABADO DEL POSITIVO

Finalmente tuve que retirar el yeso sobrante y rectifique las regiones que no fueron zonas de carga ni presión.

Lije finalmente el yeso con cedazo y lija de agua, y controlé las distintas áreas del positivo.

CAPITULO XIV

14.1 FABRICACIÓN DE SOCKET DE PRUEBA DE POLIPROPILENO

Medí el ancho y el largo del positivo y corté una pieza de polipropileno con las medidas correspondientes. Y laminé el positivo.

Al estar frío lo marqué y lo corté con la sierra el borde de éste. Y para retirar el socket de polipropileno del positivo tuve que romper el molde.

Pulí los bordes del molde y se lo probé al paciente para verificar las líneas de corte y que nos esté haciendo un buen contacto y estar más seguro al momento del montaje de la prótesis.

Luego de haberle hecho las modificaciones que creí conveniente para este caso llené el socket de prueba con yeso calcinado para continuar con el montaje de la prótesis.

14.2 FABRICACION DE SOFT SOCKET SUAVE DE PELITE

En la punta del positivo le conformé, con la pistola de calor, una pieza de pelite de 5mm y le lijé sus bordes en un chaflán de 2cm de ancho. Lo fijé sobre el positivo con un clavo pequeño.

Medí la circunferencia mayor y menor del positivo al igual que el largo de este. Luego teniendo estas medidas, le aumenté a la circunferencia mayor 2cm y le disminuí 2cm a la circunferencia menor y corté una pieza de pelite de 5mm en forma de trapecio con las medidas anteriores. Le coloqué una cinta adhesiva a 2cm de los dos bordes del pelite que permitieron delimitar nuestra zona en colage.

Lijé estos bordes hasta obtener un chaflán. A este chaflán hecho sobre las dos superficies del pelite se le aplica pega sobre los dos chaflanes, una vez la pega estuvo lista para pegar, le quité las cintas adhesivas y procedí cuidadosamente al encolage de las dos partes del pelite.

Una vez formado el cono lo metí al horno de gabinete a temperatura media por un par de minutos y lo conformé sobre el molde positivo.

Una vez hecho esto, enrollé una venda elástica sobre el molde con el propósito de que el pelite tomara la forma exacta del positivo, con sus zonas de carga y de descarga. Posteriormente corté el excedente de pelite en la parte distal del molde y también le di un chaflán de 2cm para que posteriormente le pegara una pieza pequeña de pelite siempre 5mm para crear un buen colchón en la parte final del muñón ya que este es un socket de contacto total.

Posteriormente le lijé el borde unión de las dos piezas de pelite con la que culminé la fabricación de la cuenca suave.

CAPITULO XV

15.1 FRABRICACION DE LA BOLSA DEL PVA

Necesite dos bolsas del mismo tamaño por lo que tomé la circunferencia más grande del molde. Coloqué el marco de fabricación de bolsas de PVA a la mitad de esta medida. Alrededor de este marco, puse el PVA y lo recorté, dejándolo traslapado al ancho del marco y humedecí con agua a temperatura ambiente una de las partes de contacto del PVA, y con una pequeña plancha la soldé, controlando que las soldaduras no tuviesen ninguna arruga.

15.2 LAMINACIÓN

Con las manos mojadas con agua le di un leve masaje a la bolsa de PVA que fabriqué y una vez la bolsa estuvo lo suficientemente húmeda la estiré, y la coloqué sobre el molde hasta que no me quedaran arrugas, con la pistola de calor calenté levemente el molde para obtener la perfecta adaptación de la primer bolsa del PVA y la fijé con cinta sobre el primer tubo de succión.

Sobre el molde, con la primera bolsa de PVA coloqué una capa de felpa y luego dos medias de algodón, después reforcé con fibra de vidrio las partes de carga de la cuenca y posteriormente seis medias más.

Al terminar de colocar las medias, hice el mismo proceso para colocar la segunda bolsa de PVA, pero esta vez la fije al segundo tubo de succión, dejando abierta la parte superior.

Preparé 400 gramos de resina, le añadí pigmento según el color de la piel del paciente y le agregué 4% de catalizador por cada 100 gramos de resina. Una vez hecho esto, vertí la mezcla dentro del agujero que dejé en la segunda bolsa de PVA teniendo cuidado de sacar todo el aire entre el final de la bolsa y el inicio del muñón. Ejercí un

buen masaje, en la parte distal del molde ya que en esta región hay una gran zona que se impregna mas resina por la acumulación de medias, y sobre el resto del molde para no crear islas de aire ni cúmulos muy grandes de resina.

15.3 CORTES EN LA CUENCA

Una vez terminada la laminación, quite el molde del aparato de succión y dibujé los bordes superiores de la cuenca. Con la sierra eléctrica oscilante recorté la resina dejando los bordes aproximadamente 5mm más alto de lo necesario por el pelite que sobrepasaría la cuenca de resina.

Con martillo y cincel quebré el molde del yeso, y removí la cuenca suave (soft socket) de la cuenca de resina, ya que lijé los bordes de esta, primero con una fresa piña, posteriormente con un cilindro de lija ordinaria y finalmente con lija fina.

15.4 ALINEACIÓN ESTATICA

Teniendo el pie, y todo el componente modular montado, lo puse en la caja de alineación y le coloqué plastilina para fijar provisionalmente la cuenca rígida controlando la flexo – extensión, la aducción – abducción, así como la altura del tendón patelar – piso, datos que tomé de la pierna izquierda. Ya teniendo la alineación teórica, preparé resina mezclada con madera le apliqué el catalizador y se lo puse entre el componente modular y la prótesis, para ya estando pegado seguí con una segunda prueba y la alineación dinámica.

15.5 ALINEACIÓN DINAMICA

Cité de nuevo al paciente, para que con la prótesis ya montada pudiera probársela y que caminara para que de esta manera poder observar los efectos de la marcha y

poderle hacer las modificaciones necesarias a la alineación de banco, mientras se le observan los defectos de la marcha del conjunto prótesis – paciente.

15.6 ACABADO FINAL DE LA PRÓTESIS

Una vez que el paciente se sienta conforme y seguro con la prótesis y haber logrado un punto de compromiso se procede con el acabado final.

Lo primero que hice fue desmontar el componente modular y laminar con resina la cuenca rígida y la pieza de unión del componente modular únicamente con dos medias de algodón, esto con el fin de asegurar la unión entre el socket rígido y el componente modular.

Le hice la bolsa de PVA, y monte la cuenca rígida con la respectiva pieza de unión sobre el sistema de succión, le puse las dos medias y seguidamente la bolsa de PVA dejando abierta su parte superior, y prepare 150 gramos de resina, a este le agregue el pigmento y le añadí 6 gramos de catalizador. Vertí la mezcla dentro del agujero y lamine de la misma manera que lo hice anteriormente. Ya teniendo esta laminada vuelvo a montar todo el sistema modular.

Con una espuma de plastazote le hice la cosmesis respetando las medidas de su pierna sana. Al tener ya la cosmesis deseada le coloque una media perlón para finalizar con esto.

ANALISIS DE COSTOS DE PROTESIS TIPO PTS

COSTOS VARIABLES

MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS
Resina 41-10	Galón	¢ 322.77	1100 ml.	¢ 88.75
Venda enyesada 4"	Caja 12 (unidades)	¢ 260.96	2 vendas	¢ 43.50
Yeso calcinado	Libra	¢ 1.20	10 libras	¢ 12.00
Media tubular de fibra de vidrio	Rollo 25 (yardas)	¢ 381.50	5 yardas	¢ 76.30
Bolsa PVA # 6*40	Caja 12 (unidades)	¢ 325.83	3 bolsas	¢ 81.45
Componente modular	Cada una	¢ 222.60	1 bloque	¢ 222.60
Froam A (poliuretano)	Galón (8 libras)	¢ 475.18	100 grs.	¢ 12.91
Froam B (poliuretano)	Galón (8 libras)	¢ 477.00	100 grs.	¢ 12.96
Luperco (catalizador)	Libra	¢ 177.60	34 grs.	¢ 13.12
Promotor liquido Cacerador)	Frasco 4 onz.	¢ 131.36	13 cc	¢ 10.00
Pigmento Cuacasio (color)	Frasco 4 onz.	¢ 106.80	1/6 onzas	¢ 17.80
Pelite 5mm 34*36"	Pliego	¢ 210.00	¼ pliego	¢ 52.50
Pie SACH Firme 7-24 1/4	Cada una	¢ 561.95	1 pie	¢ 561.95
SUBTOTAL				¢ 1,282.8

GASTOS DE FABRICACION

MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA	COSTOS
Polietileno de 1mm	Rollo 25 (yardas)	¢ 368.61	1 yarda	¢ 14.74
Pelite de 5mm	Galón	¢ 283.74	30 ml	¢ 2.12
Pegamento blanco	Pliego	¢ 14.48	1/6 pliego	¢ 2.41
Tornillos de 3/16"	Pliego	¢ 2.29	¼ piego	¢ 0.57
Remache ligero	Rollo	¢ 5.00	¼ rollo	¢ 1.25
Hebillas plásticas	Galón	¢ 56.08	30 ml	¢ 0.42
Tiró	Caja (20 unidades)	¢ 169.14	1 mascarilla	¢ 8.45
Baja lenguas	Ciento	¢ 25.00	8 vasos	¢ 2.00
Thinner	Ciento	¢ 22.00	5 baja lenguas	¢ 1.10
Media tubular de Algodón 6"	6 mts.	¢ 55.00	½ metro	¢ 4.58
SUBTOTAL				¢ 37.64

COSTOS DE MANO DE OBRA

MATERIA PRIMA	HORAS MENSUALES	VALOR UNITARIO	TIEMPO EN HORAS	TOTAL
Mano de obra	160	¢ 25.38	24	¢ 609.12

COSTOS FIJOS

GASTOS	PERIODOS	COSTOS
Salarios	Mensual	¢ 41,100.00
Agua	Mensual	¢ 400.00
Electricidad	Mensual	¢ 1,000.00
Teléfono	Mensual	¢ 1,000.00
Caja chica	Mensual	¢ 2,000.00
AFP, ISSS, IMP	Mensual	¢ 4,110.00
TOTAL		¢ 49,610.00

PRECIOS DE VENTA:

PV = Precio de venta

CT = Costos totales

BPV = Beneficio del precio de venta

$PV = CT + BPV (30\%)$

$PV - BPV = CT$

$PB (1 - 0.30) = CT$

$0.70PV = 1845.60$

$PV = 1845.60 / 0.7$

$PV = 2420.79$ Colones

ANEXOS

GLOSARIO

AAA: Arcos de movimientos completos.

ABDUCCION: Movimiento de una extremidad que se separa de la línea media del cuerpo.

ADUCCION: Movimiento de una extremidad en dirección hacia la línea media

AMPUTACION: Extirpación quirúrgica de una parte del cuerpo o de un miembro o parte de el.

ANTERIOR: Parte frontal de una estructura. Relativo a una superficie o parte situada o que mira hacia delante.

ANTEROPOSTERIOR: De la parte anterior a la posterior del cuerpo.

BIOMECANICA: Ciencia de los fenómenos mecánicos de las estructuras biológicos.

CIRCUNDUCCION: Movimiento circular de una extremidad.

DIAGNOSTICO: Determinación de la enfermedad.

DISTAL: alejado del punto de origen, de forma absoluta o relativa.

GENU: Rodilla.

HIPEREXTENSION: Extensión superior, sobre extensión, extensión adicional de una articulación.

KAFO: Knee, Ankle, Foot, Orthosis. Siglas en ingles que significan Ortesis, Rodilla, tobillo, Pie.

MUÑÓN: Segmento residual de un miembro amputado.

MÚSCULO: Tejido compuesto por fibras musculares contráctiles encargadas de mover diferentes partes y órganos del cuerpo.

ORTESIS: Son mecanismos técnicos-ortopédicos auxiliares y terapéuticos que sirven para reconstruir o sustituir funciones dañadas o perdidas del aparato que controla la postura y locomoción humana. La ortesis apoyan o sustituyen funciones biomecánicas.

ORTOPEDIA: Es el arte y la ciencia de la medicina que previene, investiga, diagnostica y da tratamiento a los trastornos y lesiones del sistema músculo-esquelético.

PATOLOGIA: Tratado de las enfermedades y sus consecuencias.

PROTESIS: Las prótesis en ortopedia-técnica son construcciones que sirven para reemplazar la función y la imagen normal de un miembro amputado.

RECURVATUM: Hipertensión de rodilla por laxitud ligamentosa.

SECUELA: Cualquier trastorno que se produzca como resultado de una enfermedad, una terapéutica o una lesión. La cual puede ser temporal o permanente.

VALGO: Desviación medial de la articulación que une dos segmentos.

VARO: Desviación lateral de la articulación que une dos segmentos.

ESTANDARIZACION DE LA NOMENCLATURA DE LA SOCIEDAD INTERNACIONAL DE PRÓTESIS Y ORTESIS (ISPO)

TERMINOLOGIA

ANTIGUA

NUEVA

Syme terminal de los dedos	Falange parcial
Terminal de los dedos	Falanges completas
Resecciones Metatarsiales	Metatarso parcial
Radiales o Transmetatarciales	
Lisfranc	Metatarso completo
Chopart, Pirogoff, Boyd	Tarso parcial
Desarticulación de Syme	Tarsal completo
Por abajo de rodilla 1/3 inferior	Parcial de pierna o transtibial 1/3 inferior
Por debajo de rodilla 1/3 medio	Parcial de pierna o transtibial 1/3 medio
Por debajo de rodilla 1/3 superior	Parcial de pierna o transtibial 1/3 superior
Desarticulación de rodilla	Completa pierna
Transcondiliar y Supracondiliar	
Por arriba de rodilla 1/3 inferior	Parcial de muslo o transfemoral 1/3 inferior
Por arriba de rodilla 1/3 medio	Parcial de muslo o transfemoral 1/3 medio
Por arriba de rodilla 1/3 superior	Parcial de muslo o transfemoral 1/3 superior
Desarticulado de cadera	Completa de muslo
Hemipelvectomia	Completa de cadera
Hemicorporectomia	Completa de pelvis

Este nuevo sistema de terminología ha sido estructurado diseñado del segmento más proximal al período o el nivel en el cual el miembro termina



Usuario con secuela de Poliomielitis



Toma de Molde de Yeso para Elaboración de KAFO



Kafo Recién laminado de Polipropileno



Prueba de KAFO



Toma de Molde de Yeso



Negativo de la Cuenca



Molde Positivo



Laminación Cuenca de prueba