



**“PROCESO DE PRODUCCION DE ORTESIS LARGA TIPO KAFO
Y PROTESIS BAJO RODILLA TIPO PTS.”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PREPARADO PARA LA FACULTAD
DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

PARA OPTAR AL GRADO DE :

TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS

POR:

CARLOS MATHEWS ZELAYA CORNEJO

FEBRERO DE 1999

SOYAPANGO - EL SALVADOR - CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

PBRO. PEDRO JOSÉ GARCÍA CASTRO, S.D.B.

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

ING. OSCAR REINALDO VILLALTA LARA

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

DR. HAROLD ELIAS JOHNSON



JURADO EXAMINADOR

DRA. MARIA TERESA DE AVILA


DR. HECTOR CHICAS SIBRIAN

UNIVERSIDAD DON BOSCO

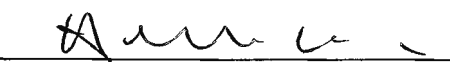
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

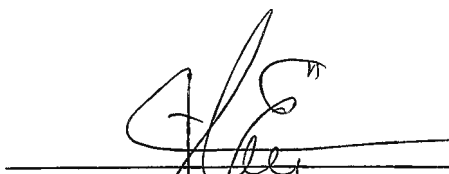
**“PROCESO DE PRODUCCION DE ORTESIS LARGA TIPO KAFO
PROTESIS BAJO RODILLA TIPO PTS.”**



DRA. MARIA TERESA DE AVILA
JURADO



DR. HECTOR CHICAS SIBRIAN
JURADO



DR. HAROLD ELIAS JOHNSON
ASESOR

INTRODUCCIÓN

El presente documento persigue como propósito fundamental la elaboración de un proyecto de graduación para optar el agrado de técnico en Prótesis y Ortesis.

Para lo cual se hace necesario el desarrollo sistemático de pruebas teórico, prácticas que faciliten el proceso de retroalimentación en cuanto a las diferentes técnicas utilizadas en el proceso de elaboración de una prótesis P.T.S. y una Ortesis tipo (KAFO). Así como la descripción de todas aquellas características como lo son: El diseño y Adaptación del aparato y sus componentes, la determinación de las líneas de corte, la relación entre los ejes mecánicos y anatómicos y la importancia del uso del anillo de descarga en un KAFO.

Es importante mencionar que después de haber evaluado las características físicas y funcionales del usuario, se considera la necesidad de fabricar un aparato que permitiera un mayor grado de estabilidad en el miembro afecto, de corrección en los ejes articulares comprometidos, que fuera lo menos pesado posible y que cosméticamente se notara lo menos posible. Debido a estos cambios, se describe en este documento el proceso normalmente utilizado en la toma de medidas y fabricación del positivo, así como todas las variantes del proceso.

En otro capítulo se describe el análisis de costos para una prótesis y un KAFO. Se menciona la importancia de la higiene y seguridad industrial y la composición de algunos de los materiales utilizados, en la ortopedia.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, por el sacrificio que realizaron para sacarme adelante y darme lo mejor, a mi esposa Ana Coralia y a mis hijos: Carlos Rodrigo, Matthews Aleksander y Gerson Alberto, que en todo momento me brindaron su amor paciencia y comprensión, alentándome con palabras y gestos que fortalecieron mis principios y espíritu de superación.

Agradezco a Rosa María y Wendy Lone, que incondicionalmente me brindaron su tan valiosa colaboración en los momentos cuando más lo necesite.

Agradezco a las autoridades de FUNTER y al Ingeniero Heinz Trebbin, director del proyecto G.T.Z. por el apoyo económico y la confianza que depositaron en mi persona; y sobre todo quiero agradecerle a Dios Todopoderoso, por la prudencia, discernimiento y sabiduría con que me ha permitido guiarme a través de esta maravillosa vida que el mismo me ha dado.

INDICE

Páginas

◆ Introducción.	i
◆ Agradecimiento.	ii
◆ Índice.	iii

CAPITULO I

I.1 Objetivo General	1
I.2 Objetivo Específico.	1
I.3 Alcances.	2
I.4 Limitaciones.	3

CAPITULO II

II.1 Historial Clínico	4
II.2 Examen Funcional	5
II.3 Indicación Ortésica	7

CAPITULO III

III.1 Descripción de la Enfermedad y sus Secuelas.	8
III.1.1 Incidencia y Etiología	8
III.1.2 Prevención	9
III.1.3 Patogenia y Patología.	9
III.1.4 Grupos de Alto Riesgo	10
III.1.5 Características Clínicas y Diagnósticos.	10
III.1.6 Diagnóstico de Laboratorio	11
III.1.7 Tratamiento.	11

III.2	Uso y Aplicación de las Ortesis	12
III.3	Objetivos del Tratamiento.	14
III.4	Función y Principios Básicos para Ortesis de Miembros Inferiores	16
III.4.1	Aplicación de Presión	17
III.4.2	Movimiento Relativo.	17
III.4.3	Peso	17
III.4.4	Cosmética.	18
III.4.5	Alineación.	18
III.5	Diseño y Adaptación	19

CAPITULO IV

IV.1	Herramientas y Equipo que se Utiliza en la Toma de Medidas.	20
IV.2	Proceso de Fabricación para un KAFO	20
IV.3	Toma de Medidas.	21
IV.4	Proceso de Fabricación del Negativo.	22
IV.4.1	Fabricación del Negativo para Tobillo, Pie.	22
IV.4.2	Fabricación del Negativo para el Anillo de Descarga.	23
IV.4.3	Fabricación del Negativo para Muslo Rodilla.	26
IV.4.4	Cortar Molde Negativo.	26
IV.4.5	Prueba #1	26
IV.4.6	Evaluación de Molde Negativo	27
IV.5	Fabricación Molde Positivo.	27
IV.5.1	Vaciado Molde Negativo	27
IV.5.2	Verificar Medidas	27
IV.5.3	Modificación Molde Positivo.	28
IV.5.4	Alineado Molde Positivo.	28
IV.6	Termoconformado	29
IV.7	Ajuste y Adaptación de Barras.	30
IV.8	Líneas de Corte para la Ortesis	31

IV.9 Variantes Efectuadas en la Fabricación de la Ortesis Tipo KAFO	32
IV.9.1 Variantes en la Fabricación del Positivo.	33
IV.9.2 Resumen de la Modificación del Positivo	34
IV.9.3 Resumen de la Plastificación	35
IV.10 Montaje del Aparato	36
IV.11 Prueba de KAFO.	36
IV.12 Entrega de KAFO	37

CAPITULO V

V.1 Costos de Materia Prima	38
V.2 Costos de Fabricación.	39
V.3 Costos de Mano de Obra	39
V.4 Costo Variable.	40

CAPITULO VI

VI.1 Historia Clínica.	41
VI.2 Examen Funcional.	42
VI.3 Indicación Protésica.	42

CAPITULO VII

VII.1 Aspectos Médicos de la Protetización en la Extremidad Inferior.	43
VII.2 Objetivos que se Buscan al Practicar una Amputación.	44
VII.3 Técnica Quirúrgica.	44
VII.4 Conducta Post-Quirúrgica.	45
VII.5 El Amputado.	46

CAPITULO VIII

VIII.1 Introducción.	50
VIII.2 Material a Utilizar durante la Toma de Medidas.	50
VIII.3 Toma de Medidas	51

VIII.4 Fabricación de Molde Negativo.	53
VIII.4.1 Secuencia del Vendaje.	53
VIII.4.2 Areas en las que no Debe Hacerse Presión	54
VIII.4.3 Areas de Carga.	54
VIII.4.4 Vendaje de Yeso	54
VIII.5 Fabricación de Molde Positivo.	56
VIII.6 Fabricación de Endosocket.	57
VIII.7 Proceso de Laminación.	57
VIII.8 Alineación Estática.	58
VIII.9 Alineamiento Dinámico.	59
VIII.10 Proceso de Transferencia.	59
VIII.11 Laminación Final	60
VIII.12 Entrega de Prótesis	60

CAPITULO IX

IX.1 Costos de Materia Prima.	61
IX.2 Costos de Fabricación.	62
IX.3 Costos de Mano de Obra	62
IX.4 Costo Variable.	63
Bibliografía	64

ANEXOS

- ◇ Clasificación Clínica de la Marcha
- ◇ Terminología y Nomenclatura Ortésica
- ◇ Higiene y Seguridad Industrial
- ◇ Dibujo Técnico de KAFO y Prótesis
- ◇ Fotografías

CAPITULO I

DETERMINACION DE OBJETIVOS, ALCANCES Y LIMITACIONES.

I.1

OBJETIVO GENERAL

El presente trabajo tiene como objetivo general determinar el grado de conocimiento teórico práctico alcanzado durante los tres años en la carrera de técnico en prótesis y ortesis, describiendo los procesos de evaluación y producción de una Ortesis tipo KAFO y una Prótesis bajo rodilla tipo PTS.

I.2

OBJETIVOS ESPECIFICO

- Determinar el diagnóstico preliminar a partir de las características del examen funcional, evaluación de discapacidad, y patología encontrada.
- Establecer el grado de funcionalidad de un aparato ortésico (KAFO), tomando como referencia el factor estético en el usuario.
- Medir el grado de sustitución ejecutado por el aparato ortésico, en el desarrollo motor del miembro afecto.
- Posibilitar mediante el examen funcional la opción más óptima de aplicación en cuanto a estabilidad motriz.
- Determinar la funcionalidad en la elaboración y adecuación de una prótesis por abajo de rodilla (PTS).
- Descripción de los recursos utilizados en la elaboración de una prótesis con características de funcionalidad, comodidad y cósmesis

I.3

ALCANCES

Caso No 1

A través del desarrollo del KAFO se pudo obtener una optimización en términos de adaptabilidad, funcionalidad, estabilidad y cosmética en el paciente. Así mismo, fue posible reducir el peso del dispositivo en un 40.0% respecto del anterior; se observó también un mejor control en el desplazamiento lateral de la pelvis.

Finalmente, se logró sustituir el zapato ortopédico; por una opción más cosmética lo que produjo mayor aceptación y satisfacción en el usuario.

Caso No.2

Mediante la elaboración de la prótesis de se obtuvo un óptimo nivel de adaptación, funcionalidad, estabilidad y cosmética en el usuario.

Por otro lado, se logró eliminar el efecto de pistón, así como se solventó satisfactoriamente la simetría corporal en cuanto a la marcha correcta y armónica.

Cómo consecuencia a todo el proceso implementado con el caso, se determinó una funcionalidad más óptima en relación a la prótesis P.T.S. a diferencia de la prótesis PTB que usaba anteriormente.

I.4

LIMITACIONES

La infraestructura del taller no era lo suficientemente grande para el número de estudiantes que realizaban las prácticas.

El número de horas prácticas no fue suficiente; después de concluido el desarrollo de la carrera se observan áreas con mucha deficiencia, aún teniendo conocimientos previos en la materia.

Otro factor que causó limitaciones en el desarrollo programático de la carrera fue falta de herramientas en dicha área.

Existieron de tipo evaluativo o mejor dicho de posiciones encontradas entre educando educador, poniendo de manifiesto la aplicación de técnicas múltiples dependiendo la percepción personal utilizada en cada caso.

Así mismo, existe el factor de no contar con un expediente clínico que amplíe o ilustre adecuadamente el caso evaluado, lo cual impide y retrasa el empleo efectivo de técnicas idóneas tanto en prótesis como Ortesis.

**ORTESIS TIPO KAFO CON
ANILLO DE DESCARGA**

CAPITULO II

**HISTORIAL CLINICO Y EVALUACION FUNCIONAL DEL
PACIENTE:LOURDES MARLENE ROMERO.**

II.1

HISTORIAL CLÍNICO

DATOS PERSONALES:

NOMBRE : LOURDES MARLENE ROMERO ESPINAL

EDAD : 23 AÑOS

**DOMICILIO : FINAL SEXTA CALLE ORIENTE, FRENTE
COLONIA MOLINA, #16 BARRIO LOURDES,
SAN SALVADOR.**

ESTADO CIVIL : SOLTERA

HISTORIAL CLÍNICO:

Paciente refiere que al primer año de edad presentó cuadro febril agudo, siendo atendida el Hospital Benjamín Bloom, donde se evidenció monoparecia del miembro inferior derecho, diagnosticándosele poliomielititis. No determinó tiempo de estancia hospitalaria ni tratamiento, no había sido vacunada contra la polio. Recibió terapia física ambulatoria en forma regular por poco tiempo.

No fue hasta los 7 años de edad que se le prescribió un aparato largo metálico, fabricado en ortopedia particular, el cual utilizó por poco tiempo por ser muy pesado.

Paciente consulta en nuestro centro con el deseo de “cambiar su aparato actual” el cual usa desde hace 3 años fue elaborado en ortopedia particular; refiere que “le queda muy corto” lo que la obliga a “cojear”. Además de ser muy pesado.

Antecedentes Personales

- ◆ No alergias
- ◆ Esquema de Vacunación incompleto
- ◆ Polio al primer año de vida
- ◆ No hay otras patologías contributorias

Antecedente Ecológico Social

Usuario vive en zona urbana en casa tipo mixto, actualmente se encuentra estudiando 9°. Grado económicamente depende de sus padres.

DIAGNÓSTICO: “MONOPARECIA POR SECUELA DE POLIO”

II.2

EXAMEN FUNCIONAL:

INTRODUCCION:

Es un examen físico que ayuda a comprobar las discapacidades físicas primarias y secundarias, durante este examen el técnico puede valorar la fuerza muscular, los arcos de movimiento y estabilidad de las diferentes articulaciones, y el estado general de la piel.

EXAMEN FUNCIONAL DE LA PACIENTE MARLENE ROMERO:

Paciente activa, colaboradora, optimista respecto al futuro de buena apariencia e higiene personal, presenta monoparecia de miembro inferior derecho con una sensibilidad conservada, la piel se encuentra sana. Marcha claudicante aparato actual compensa altura de 4 cm.

- ◆ Hipotrofia de todo el miembro inferior derecho
- ◆ Sensibilidad conservada
- ◆ La fuerza muscular de distal a proximal en miembro inferior derecho se encuentra de la siguiente manera:
 - a) Pie, tobillo en actitud de equino
 - Arcos de movimiento conservados pasivamente
 - Durante el apoyo plantar se observa
 - Valguización del calcaneo y pronación del antepie
 - Dorsiflexores 0° y flexores plantares 1.
 - b) La rodilla tiene una contractura de -15° hacia la extensión con un genovalgo de 15°.
 - Los flexores de rodilla completan arcos de movimiento con una fuerza muscular conservada en 3
 - Los extensores de rodilla en contra de la gravedad están en 0
 - Los flexores y extensores de cadera completan arcos de movimientos con una fuerza muscular de 3
 - Los abductores y aductores conservados con una fuerza muscular de 2.
 - Se observa discrepancia de longitud en el miembro inferior derecho de 6.5 centímetros

II.3

INDICACIÓN ORTESICA:

1. Kafo con descarga parcial isquiática
2. Articulaciones de rodilla bloqueada a 180° y soporte patelar.
3. Alza compensatoria de 6.5 centímetros que mantenga el pie en una actitud de equino.
4. Crear un efecto de mesedora que haga posible el rodamiento del pie durante la marcha.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

III.1 DESCRIPCION DE LA ENFERMEDAD Y SUS SECUELAS:

POLIOMIELITIS

(Parálisis Infantil)

La poliomielitis es una infección vírica que afecta a las células motoras (células del asta anterior) de la médula espinal y capaz de producir una parálisis permanente representa en la actualidad una enfermedad casi del todo superable, como consecuencia de haberse desarrollado en estos últimos años una vacuna efectiva.

III.1.1 INCIDENCIA Y ETIOLOGÍA

Esta enfermedad era la causa más temible de la invalidez de los niños y en menor grado de los adultos.

Afecta con mayor frecuencia a los niños que a las niñas y con mayor frecuencia a los miembros inferiores que a los miembros superiores o que al tronco.

El virus de la poliomielitis del que existen tres tipos, pertenece al grupo de los entere-virus, penetra al organismo de forma característica por el tubo digestivo desde el cual se extiende por el torrente circulatorio, hasta su objetivo, las células del asta anterior y el tallo cerebral.

III.1.2

PREVENCIÓN:

Vacunas con virus inactivos se introdujo desde 1955, por salk y el de vacunas con virus vivos atenuados, por Sabin, ambas vacunas son muy efectivas; así como seguras.

III.1.3

PATOGENIA Y PATOLOGÍA:

La poliomiелitis puede ser abortiva, sin originar síntomas, no paralítica con síntomas generales y paralítica con síntomas generales y parálisis. Esta última forma tiene a su vez tres variantes: Espinal, Espinobulbar y Encefalítica.

Se reconocen tres tipos inmunologicamente diferentes de polivirus: I (Brunhilde), II (Lansing) y III (León). La velocidad de multiplicación de los tres tipos de polivirus es diferente, siendo más rápida e intensa la de tipo II seguida por la del III y finalmente la del tipo I.

Aunque los tres tipos tienen distribución mundial, la mayoría de las epidemias de poliomiелitis paralítica descritas han sido por polivirus I (Brunhilde).

Complicaciones y grupos de mayor riesgo: Las parálisis y el compromiso del S.N.C en poliomiелitis, son las complicaciones más severas de la enfermedad.

Las formas encefalíticas, espinobulbares y espinales que comprometen los músculos de la respiración, son las que causan la letalidad que no sobre pasa el 5%.

III.1.4

GRUPOS DE ALTO RIESGO

- Niños institucionalizados o que viven en concentraciones.
- Embarazadas no inmunes
- Inmunodeprimidos e inmunodeficientes
- Desnutridos en estado avanzado
- Amigdalectomizados

III.1.5

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DIAGNÓSTICOS

- Durante la fase prodrómica, que dura dos días, el paciente experimenta síntomas generales inespecíficos comunes a muchas infecciones víricas, cefalea, malestar y mialgias generalizadas.
- Durante la fase aguda de la poliomiелitis paralítica, el paciente desarrolla fiebre, cefalea intensa, rigidez de la nuca, espasmo doloroso e hipersensibilidad de los músculos afectados.
- Durante esta fase que dura aproximadamente dos meses, se desarrolla una parálisis flácida en los músculos inervados por las células del asta anterior y que están dañadas.
- Si el tallo cerebral resulta afectado (poliomiелitis bulbar) los músculos de la respiración se paralizan, siendo necesaria la respiración artificial.

III.1.6

DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO:

Se fundamenta en el aislamiento e identificación del virus causante a partir de fecales, en cultivos de células. Un procedimiento alternativo y complementario, es la demostración por técnicas serológicas de un alza del título de anticuerpos contra el virus en suero de fase aguda y convaleciente.

III.1.7

TRATAMIENTO

Durante la fase aguda, el paciente guarda cama y es tratado sintomáticamente para prevenir las contracturas de los miembros afectados, se emplean férulas de quita y pone, posteriormente, el miembro paralizado se somete a un suave movimiento.

Durante la fase de recuperación se incluyen ejercicios activos para fortalecer los músculos y la aplicación de férulas para estabilizar los miembros débiles, prevenir las contracturas y mejorar la función.

El tratamiento quirúrgico los más eficaces incluyen:

- a) Elongación tendinosa
- b) Transposición tendinosa
- c) Tenodesis
- d) Osteotomía junto a la articulación
- e) Artrodesis
- c) Igualación de la longitud de las piernas

III.2

USO Y APLICACIÓN DE LAS ORTESIS

Ortesis es una rama de la biotecnología, que trata de la aplicación de las fuerzas, a través de un dispositivo mecánico hacia el cuerpo humano para restaurar o sustituir las funciones dañadas o perdidas del aparato que controla la locomoción humana.

Una Ortesis es un dispositivo mecánico que es aplicado al cuerpo para proveer las fuerzas requeridas en el tratamiento de impedimentos físicos.

Las fuerzas son usadas para controlar el movimiento alrededor de articulaciones y para controlar las cargas axiales de los huesos largos.

Los impedimentos físicos pueden ser causados por:

1. Problemas congénitos
2. Enfermedades adquiridas
3. Trauma

Algunos problemas congénitos que pueden ser ayudados por una Ortesis de miembro inferior son:

- 1) Parálisis cerebral
- 2) Espina bífida (Mielomeningocele)
- 3) Mal formaciones de huesos largos
- 4) Hemofilia
- 5) Osteogénesis imperfecta

Algunas enfermedades que causan discapacidad que pueden ser tratadas a través de Ortesis son:

- 1) Accidente cerebrovascular
- 2) Distrofia muscular
- 3) Artritis
- 4) Esclerosis múltiple
- 5) Legg-calve-Perthes
- 6) Poliomielitis

En casos traumáticos el tratamiento es útil en el manejo de pacientes con daños en el cordón espinal parcial o totalmente.

- Fracturas de los huesos largos
- Daños cerebrales
- Rupturas de músculos, cartílagos y tendones

Las Ortesis muchas veces son útiles durante la fase post-operatoria de muchos tipos de cirugía para mantener la alineación y posición y otros tipos de protección para el paciente.

Así las Ortesis pueden ser utilizadas en el tratamiento terapéutico y usadas para la recuperación periódica y pueden ser elaboradas sobre una base continua.

Para un número de aplicaciones terapéuticas, es bueno seleccionar un dispositivo que este listo para ser fabricado o elaborado y este disponible en un número de medidas y hacer todos los ajustes necesarios según lo requiera cada paciente. Algunos casos requieren de la elaboración de cada Ortesis individualmente en estos casos es importante el conocimiento y destreza para obtener un ajuste preciso y exacto del dispositivo.

III.3

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

La energía está necesariamente relacionada a los sistemas, cardiovasculares y pulmonar tiene un efecto moderado en la marcha del paciente y debe tenerse en cuenta cuando al patrón de marcha es interpretado.

Una vez que la relación entre la deficiencia funcional y el patrón de la marcha es claramente entendido, se pueden examinar los medios disponibles para hacer que mejore una función.

Uno debe considerar los intentos para compensar completamente una deficiencia funcional, sin embargo en la práctica, el técnico es requerido para identificar los elementos críticos de la pérdida con respecto a la habilidad locomotora del paciente. Habiendo identificado estos elementos, es posible definir las características funcionales de una ortesis es importante además reconocer que existen limitaciones en las técnicas ortésicas.

Sin embargo es posible enfatizar algunos principios básicos relacionados con la prescripción de una Ortesis.

1. La complejidad de los problemas biomecánicas que se encuentran en un paciente, requieren de un acercamiento multidisciplinario para desarrollar una prescripción acertada.
2. Debe entenderse que la ayuda Ortésica puede ser únicamente una parte del programa del tratamiento y que las medidas terapéuticas o quirúrgicas pueden servir alternativamente.

3. Es importante identificar los propósitos primordiales para los cuales la órtesis se prescribe igualmente de importante es informar a los familiares para que aprecien estos objetivos.
4. Cuando una Ortesis ha sido prescrita para objetivos funcionales es esencial un entendimiento y definición completa de las deficiencias del paciente, así como la apreciación de los atributos comparativos y las limitaciones de los sistemas ortésicos disponibles.
5. Una reevaluación del paciente después de la adaptación de la ortesis prescrita, es parte integral del tratamiento y esencial para lograr una optima función.

Es responsabilidad del técnico el seleccionar que aparato es el indicado para conseguir los requerimientos específicos y cual tiene el menor número de condiciones no deseadas. Para esta categoría de aparato que permiten un alto grado de caracterización individual el técnico puede elegir para utilizar una variante particular del aparato, para proveer un grado preciso de control al paciente.

En la terapéutica de los trastornos motores de la extremidad inferior, junto con la recuperación funcional y la cirugía, cobra especial importancia el tratamiento con ortesis.

Para la indicación del aparato ortopédico hay que tener en cuenta diversos factores:

1. Las Ortesis varían según el tipo de alteración motora.
2. La afección motora se acompaña de alteraciones de la sensibilidad y del trofismo por lo que es importante determinar la protección de los apoyos de la ortesis cuidadosamente.

3. En ciertos casos la lesión causal es progresiva o tiene tendencias a la curación en cualquiera de los casos el desequilibrio muscular secundario a una lesión neurológica motora tiende a deformar el miembro inferior. Evitar esta progresión constituye uno de los objetivos del tratamiento ortesis.
4. La edad; ya que en la infancia es más frecuente la aparición de deformidades
5. El sexo y características sociales son importantes para determinar el diseño y el tipo de material a usar. El factor estético es primordial.
6. Es importante que la ortesis sea un elemento que sustituya una función que el miembro no puede realizar, que brinde la estabilidad en las áreas requeridas en donde haya hiperlaxitud de ligamentos. Así mismo que sirva como un elemento de apoyo cuando haya áreas incapaces de soportar peso, y que sea un elemento de compensación en aquellos casos en que exista un acortamiento en uno de las extremidades, de esta forma se evitará en lo posible que la extremidad quede inestable.

III.4 FUNCION Y PRINCIPIOS BÁSICOS PARA ORTESIS DE MIEMBROS INFERIORES

Las Ortesis pueden ser estáticas o dinámicas. Las ortesis para miembros inferiores proporcionan una o más de las siguientes funciones.

1. Corrección del sistema músculo esquelético
2. Mantener una posición
3. Asistencia para la movilidad de una articulación
4. Resistencia para la movilidad de una articulación
5. Disminuir la carga de peso

6. Compensación

7. Protección

Con el Fin de proporcionar cualquiera de las funciones anteriormente citadas una Ortesis debe aplicar fuerzas a través de los tejidos blandos del sistema músculo esquelético.

III.4.1 APLICACIÓN DE PRESIÓN:

La cantidad de presión que puede ser soportada, varia con la frecuencia de su aplicación. Las unidades de presión deben ser reducidas tanto como sea posible repartiendo las fuerzas sobre una área lo más amplia posible.

No solo para evitar restricción de la circulación sino también para proporcionar la mayor comodidad posible.

III.4.2 MOVIMIENTO RELATIVO:

El movimiento entre la Ortesis y la parte del cuerpo que esta rodea, debe mantenerse al mínimo con el fin de evitar la abrasión de la piel.

III.4.3 PESO:

En general, mientras menor sea el peso de una Ortesis mejor aceptación tendrá para el paciente, ya que el gasto de energía durante la marcha es proporcional al peso de la Ortesis, además, los problemas de suspensión se reducen cuando el peso de la Ortesis es bajo.

III.4.4

COSMÉTICA:

La apariencia de una Ortesis es muy significativa para la mayoría de los pacientes y por lo tanto deben hacerse todos los esfuerzos posibles por hacer que la Ortesis sea lo menos notable posible aquí debe considerarse además los límites de los recortes así como el buen acabado de los recortes y los componentes que son parte de la Ortesis.

III.4.5

ALINEACIÓN:

Los ejes de las articulaciones deben estar horizontales y paralelos unos respecto de otros. Los movimientos de estos van de acuerdo a indicaciones médicas: libres, parcialmente libres y bloqueadas.

Las articulaciones de cadera, rodilla y tobillo no pueden ser bloqueadas al mismo tiempo si no se utiliza un sistema auxiliar. Sagitalmente la articulación de rodilla pasa posterior a la línea de peso para ubicar el punto exacto de compromiso se mide el diámetro antero-posterior a nivel de 2 centímetros por arriba de la línea ínter articular de la rodilla se divide en un 40% posterior y un 60% anterior y en el punto donde se cortan la línea horizontal y vertical se ubica la articulación mecánica.

Sagitalmente la articulación de cadera se ubica sobre el borde superior del gran trocánter y cortar con una línea de plomada que parte del proceso mastoideo y el punto donde se une la horizontal a la vertical es la ubicación para la articulación mecánica.

Sagitalmente la articulación de tobillo se ubica distal al apex del maleolo medial que se encuentra 1.5 ó 2.5 centímetros anteriores al maleolo lateral y anteriormente al maleolo lateral donde inicia su convexidad y posteriormente al maleolo medial donde inicia su convexidad en el punto donde la vertical corta a la horizontal se ubica la articulación mecánica.

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

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

El diseño y la adaptación ejercen influencia una sobre la otra más sin embargo se conceptualizaran por separado.

El diseño se ocupa tanto de la posición de las piezas, unas respecto de otras, así como también de la posición de estas respecto a un sistema de referencia tridimensional. (*) que se representa simplíficadamente como líneas de fuerza o perpendiculares.

- La adaptación: Por el contrario se refiere al ajuste de la ortesis y sus componentes a las características anatómicas del individuo.
- Los objetivos de un buen diseño y una buena adaptación son:
 - a) Contacto estatico-dinámico correcto entre el zapato y el piso.
 - b) Congruencia entre los ejes anatómicos y mecánicos
 - c) Ordenamiento horizontal de los ejes conformidad de forma y contorno entre las estructuras ortesicas y anatómicas

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

(*) Se refiere a los planos de referencia del cuerpo en los cuales se trabaja



CAPITULO IV

**PROCESO DE FABRICACIÓN PARA UN KAFO,
(ORTESIS DE RODILLA, TOBILLO, PIE CON APOYO ISQUIATICO)**

IV.1 HERRAMIENTAS Y EQUIPO QUE SE UTILIZAN EN LA TOMA DE MEDIDA

1. Hoja de información ortésica
2. Stockinett de algodón 4"
3. Recipiente con agua
4. Lápiz indeleble
5. Calibrador de exteriores o pie de rey
6. Cinta métrica flexible
7. Cordel para cortar
8. navaja
9. Alza de 6. % cm.
10. Goniometro

IV.2 PROCESO DE FABRICACIÓN PARA UN KAFO, (ORTESIS DE RODILLA, TOBILLO, PIE CON APOYO ISQUIATICO)

La Ortesis de rodilla, tobillo, pie, con apoyo isquiático, es hecha a la medida y su intención es controlar la movilidad de la rodilla, así como la descarga de peso en la extremidad.

Es de suma importancia en el proceso seguir un orden en la fabricación como el que se muestra a continuación:

- 1) Toma de medida
- 2) Proceso de fabricación del molde negativo
- 3) Prueba #1 (molde negativo de anillo de descarga)
- 4) Evaluación del molde negativo
- 5) Fabricación del molde positivo

- 6) Termoconformado
- 7) Ajuste y adaptación de las barras
- 8) Líneas de corte de la Ortesis
- 9) Prueba
- 10) Entrega

IV.3

TOMA DE MEDIDAS:

IV.3.1 Diámetro A-P en la Rodilla

IV.3.2 Diámetro M-L a nivel de:

- a) Las cabezas de los metatarsos,
- b) Maleolos,
- c) Cabeza peroné,
- d) Rodilla,
- e) Extremo distal y proximal del muslo
- f) Del gran trocánter a la cara interna de la tuberosidad isquiática

IV.3.3 Circunferencias utilizando una cinta métrica se toman las medidas a nivel de:

- a) Parte más angosta del tobillo
- b) Parte mas gruesa de la pantorrilla,
- c) A nivel de la rodilla,
- d) Muslo distal
- e) Muslo proximal. (nivel isquiatico)

IV.3.4 a) Altura del piso al apex del maleolo medial y externo.

b) La altura del piso a la línea interarticular de la rodilla.

c) La altura del piso a la tuberosidad isquiatica.

IV.3.5 Medidas de longitud del pie

IV.4

PROCESO FABRICACIÓN DEL NEGATIVO

Es de suma importancia tomar una impresión exacta del miembro afectado ya que esta nos facilitará el trabajo en el molde positivo y una exacta adaptación de la ortesis ya terminada, es importante además hacer en este momento todas las correcciones que nos sea posible realizar durante el proceso que consiste en envolver con vendas de yeso cada uno de los segmentos del miembro afectado.

Debido a la complejidad del caso se decide tomar el negativo en tres partes.

IV.4.1 Fabricación del Negativo para Tobillo pie

IV.4.2 Fabricación del Negativo para Anillo para descarga

IV.4.3 Fabricación del Negativo para Muslo rodilla

IV 4.1 FABRICACION DEL NEGATIVO PARA TOBILLO PIE:

Esta impresión se realiza con el paciente sentado y su rodilla flexionada a 90° con el calcaneo apoyado sobre una alza compensatoria de 6 centímetros (en posición de equino), de esta manera es más fácil poder controlar la posición del pie respecto al eje mayor de la tibia, como el calcaneo valgo y aducción del antepie. El proceso se inicia:

- a) Colocando una media de stckinett de algodón en la extremidad afectada
- b) Se marca con lápiz indeleble todos los puntos de mayor sensibilidad, las prominencias óseas, como las cabezas del 1o. y 5o. metatarsiano, los maleolos, cabeza del peroné, la patela, la línea interarticular de la rodilla, así como todas aquellas áreas que puedan causar algún problema en la adaptación de la Ortesis.

- c) Se coloca un cordel sobre lo largo de la cara anterior de la pierna desde el extremo distal al proximal. según sea el largo total de la impresión.

- d) Se corta una langueta de cuatro capas equivalente a lo largo de la pantorrilla, tobillo y pie de una venda de yeso de seis pulgadas se sumerge en el agua para luego moldearla sobre la cara posterior y plantar de la pierna frotándola suavemente para conseguir una buena definición del segmento cuando esta inicia su proceso de fraguado se toma una venda de yeso de cuatro pulgadas y se inicia un vendaje en forma circular, comenzando a envolver los dedos del pie (distal) el vendaje debe traslaparse 2/3 en cada vuelta hasta cubrir el extremo proximal sobre la cabeza del peroné frotando el vendaje suavemente, se intenta alinear (corregir desviaciones) en calcaneo y antepie respecto al eje tibial, hasta que el yeso haya endurecido.

IV 4.2 FABRICACION DEL NEGATIVO PARA EL ANILLO DE DESCARGA

Se tiene muy poca experiencia ortésica con el uso del socket para descarga ya que estos tienen su mayor empleo en el campo de las Ortesis, como dispositivos para soportar peso en miembros que tienen una patología acentuada de sus componentes músculo esqueléticos.

El anillo de descarga ortésico se adapta más flojo y menos vigorosamente que el socket protésico ya que el miembro aunque presenta patología tiene integridad. Cuando la ortesis se diseñe verdaderamente para apoyo isquiatico deberá aplicarse un criterio más vigoroso en su fabricación. En la practica el borde proximal de la ortesis esta de 6 a 12 mm. por abajo del isquión ya que la intensión es tener un apoyo parcial en la tuberosidad y región glutea como en todas las ortesis (KAFO) se necesita de una evaluación personal en cada paciente.

De algún interés son las razones dadas por Lehnein para el uso del socket de descarga de peso.

- a) La formación de un momento extensor en la cadera al momento del contacto del talón cuando se tiene carga de peso isquio-glutea.
- b) En ausencia de músculos abductores, si se tiene apoyo isquiático, se disminuye, la cantidad de movimiento lateral para estabilizar la pelvis sobre el miembro que está apoyado.
- c) El apoyo isquiático proporciona una poca tracción proximal sobre la pelvis, lo que tenderá a disminuir la fuerza necesaria para corregir el genu-valgo, el genu-varo, recurvatura o “flexión de la rodilla, ya que tiende a disminuir el esfuerzo que necesitan los extensores de cadera, para estabilizar la rodilla”.
- d) La forma cuadrilateral y ovoidea se usan aparte de las ya mencionadas para tener control rotacional y un mayor brazo de palanca para actuar sobre la rodilla.
- e) El uso de anillo de descarga asegura que las fuerzas estén distribuidas sobre la mayor área posible disminuyendo por lo tanto la carga por unidad de superficie.
- f) Distribuyendo parte de la fuerza sobre las estructuras firmes de la pelvis es más eficiente que si estas fuerzas se aplican sobre los tejidos blandos de la pelvis, los cuales se comprimen y disipan la fuerza.

Para obtener un buen ajuste del anillo de descarga se necesita recopilar todos los datos necesarios antes de iniciar la toma de medidas:

- ❖ Se valúa tono muscular en glúteos y muslo
- ❖ Con el paciente de pie y apoyando ligeramente sobre el alza compensatoria se miden los ángulos de aducción en el Fémur del miembro inferior derecho e izquierdo.
- ❖ La medida de la cara interna del isquión al borde inferior del trocánter, a la cabeza del gran trocánter y al borde superior del trocánter.

Nota: El ángulo de aducción de la pierna no afectada nos dará el ángulo de aducción en la extremidad comprometida.

- Se inicia el vendaje en extremo proximal de la extremidad, dando dos vueltas alrededor de la cadera, para englobar la parte superior del trocánter así como el glúteo e isquión. Prolongando el vendaje hasta los 2/3 proximales a la región perineal.
- La segunda venda se enrollará en sentido contrario a la primera a fin de tener un efecto de contra rotación de los tejidos.
- Una vez se ha realizado el vendaje se posiciona la extremidad en aducción, la cual deberá corresponder al ángulo de aducción de la pierna no comprometida.
- Se empuja con el dedo índice y el mayor de la mano medial la cara postero-medial del isquión.
- Con los dedos de la mano lateral se ejerce una presión superior y posterior al trocánter mayor. Con la palma de la mano se posiciona la cabeza del trocánter mayor y con la articulación radiocarpiana se empuja el fémur en aducción por debajo del borde inferior de la cabeza del trocánter mayor.
- No se hace ninguna presión anterior

- Una vez el yeso ha fraguado se dibujan con lápiz indeleble los contornos de lo que serán las paredes anterior, medial, lateral y posterior.

IV.4.3 FABRICACION DEL NEGATIVO PARA MUSLO RODILLA:

Se deja como parte final del proceso por el menor grado de dificultad que representa entre los 3 segmentos. Durante este proceso fue necesario controlar la rotación de la rodilla respecto a la cadera y establecer el grado de flexo extensión. Seguidamente se procede a vendar el muslo uniendo los dos segmentos ya descritos (tobillo pie y anillo de descarga). Para terminar con el proceso de fabricación del molde negativo.

IV.4.4 CORTAR MOLDE NEGATIVO

Utilizando el cordel, se procede a cortar el yeso halando el cordel sobre el área inguinal y haciendo pequeños cortes con la navaja sobre el yeso hasta completar sobre el dorso el pie. Seguidamente se corta con unas tijeras sin punta el estockinett para finalmente retirar el molde negativo de la pierna del paciente

IV.4.5 PRUEBA #1

(MOLDE NEGATIVO DEL ANILLO DE DESCARGA)

1. Se recorta el molde negativo del anillo de descarga a nivel de los contornos delineados en las cuatro paredes.
2. Se rellena el negativo con yeso calcinado a fin de obtener las medidas circunferenciales proximales (nivel isquiatico), el ángulo de aducción y la adecuada distribución de las tensiones sobre los tejidos blandos.
3. Se verifican las medidas de isquión a trocánter
4. Se fresa el interior del anillo hasta obtener la forma deseada.

5. Se pule finamente para realizar una prueba que sea confiable
6. El radio postero-lateral no debe ser muy agudo para un mejor control de la desviación lateral de la pelvis.
- 7.

IV.4.6 EVALUACIÓN DE MOLDE NEGATIVO

Es la parte del proceso en el que se determina el grado de corrección conseguido antes y durante la fabricación del molde negativo, el cual nos servirá de parámetro para establecer las modificaciones que se harán en el molde positivo, para mejorar la alineación de la extremidad.

En este proceso no fue necesario realizar ninguna rectificación, puesto que al medir los grados de flexo extensión en rodilla y tobillo y el ángulo del geno-valgun así como las correcciones que se hicieron en tobillo y pie, coincidieron aproximadamente con los ángulos medidos durante la toma de medidas y examen físico.

Nota: en este proceso se integran los tres segmentos para ser evaluados como una unidad (KAFO)

IV.5 FABRICACIÓN MOLDE POSITIVO

IV.5.1 Vaciado Molde Negativo:

Se coloca un tubo de 1/2" dentro del negativo que posteriormente servirá para fijación del positivo, luego se vierte un colado de yeso calcinado y se deja endurecer, para poder quitar el negativo.

IV.5.2 Verificar Medidas:

Estas son verificadas sobre el molde positivo según hoja de información protésica.

IV.5.3 Modificación de Molde Positivo:

- a) Se escofina el positivo para eliminar todas las irregularidades
- b) Se rectifica la planta del pie con el fin de lograr que la superficie del talón sea paralela al punto de rodaje del pie.
- c) Aumentar yeso para alargar la zona de los dedos del pie 10 a 20 mm.
- d) Se eleva la zona de los dedos a partir del punto de rodaje de 5 a 10 mm.
- e) Se coloca yeso para proteger zonas sensibles y prominencias óseas.
- f) Se lija toda la superficie del molde positivo hasta conseguir un acabado sin irregularidades.

IV.5.4 ALINEADO DEL MOLDE POSITIVO

- a) El yeso debe permanecer parado libremente sobre una mesa horizontal o una caja de alineamiento, con el alza compensatoria bajo el talón.
- b) Se controla la perpendicular de la pierna en los planos frontal y sagital.
 - b1) En el plano frontal la perpendicular deberá cortar el muslo en un punto que representa el 40% medial y el 60% lateral.
 - b2) En el plano sagital la perpendicular pasa sobre el centro de la articulación de la cadera, 8mm. aproximadamente adelante del centro de la rodilla y 10 mm. anterior al tacón del zapato.
- c) El punto de compromiso para la articulación mecánica de rodilla se establece con una horizontal que corta el plano sagital 20 mm. arriba de la línea ínter articular, donde el punto de salida se ubica entre el 60% anterior y 40% posterior de la rodilla (este punto de compromiso es marcado sobre el positivo con lápiz indeleble).

- d) Tomando como referencia la cara medial de la rodilla en el molde positivo se mide desde un punto fijo ubicado posterior en la caja de alienación al punto de compromiso para la articulación mecánica en la cara medial luego se transfiere esta distancia a un punto en la cara externa de la rodilla en el molde positivo.

IV.6

TERMOCONFORMADO

En el proceso de laminar el molde positivo con termoplásticos generalmente se usa el polipropileno, el polipropileno es cocido en un horno a alta temperatura.

Preparación del positivo: Antes de plastificar el positivo se debe marcar con exactitud la colocación de las articulaciones, se puede hacer con lápiz indeleble o se puede usar clavos para que permita encontrar el punto de compromiso una vez hecha la plastificación.

Normalmente se utiliza un polipropileno de 5mm. de espesor lo que puede variar según peso del paciente. Para obtener un buen plastificado es aconsejable que el yeso este bien seco.

El molde positivo es aislado por medio de una media de nylon.

Al cortar la pieza de plástico debemos considerar las siguientes medidas.

1. Circunferencia a nivel del tobillo
2. Circunferencia a nivel del borde proximal del muslo
3. El largo desde la punta del pie hasta 15 centímetros por arriba del borde proximal.

Plastificado: Cuando el polipropileno ha alcanzado la temperatura deseada, se saca del horno levantando las cuatro esquinas, se coloca sobre el positivo mientras un técnico se ocupa del muslo, el otro trabaja la región pantorrilla tobillo, pie, el plástico es unido entre sí en la cara anterior del molde, después se aplica el sistema de vacío (succión) la cual se quita hasta que el polipropileno se ha enfriado lo suficiente.

IV.7 AJUSTE Y ADAPTACIÓN DE LAS BARRAS

1. Se coloca el molde ya plastificado en la caja de alineación para controlar los ejes articulares y trazar las líneas perpendiculares.

Seguidamente se colocan las barras sobre el plástico y se dibujan sus contornos siguiendo las líneas perpendiculares. Las barras de duroaluminio están situadas exactamente en las líneas medias lateral y medial, las barras llegan al muslo proximalmente a los tres tercios de la distancia que hay del centro de la articulación mecánica al borde proximal de la ortesis y tres tercios distalmente de la distancia que hay del centro de la articulación mecánica al maleolo medial.

Luego se inicia la conformación de las barras de manera que estas se asienten a lo largo del molde para lograr dar un control medio lateral de la ortesis.

Una vez conformadas las barras, se empieza desde abajo con la marcación y perforación de los agujeros.

Las barras se fijan al termoplástico por medio de remaches de 8/32". La selección de las articulaciones de rodilla dependen de las funciones deseadas, por el equipo evaluador.

IV.8

LINEAS DE CORTE PARA LA ORTESIS

El grado de rigidez de la ortesis determina su función y básicamente está en función de tres variables:

- a) Material
- b) Forma geométrica
- c) Area de corte de sección

El grosor de la ortesis se establece en el momento de termoconformar el positivo. Si se desea menor grosor, el plástico debe estirarse antes de sellarse. La ortesis completa no debe tener más de 4mm de grueso en su parte más gruesa y debe disminuir este grosor, hacia abajo hasta aproximadamente 2mm. La línea de corte puede ajustarse para aumentar o disminuir la rigidez.

a) Líneas de Corte Rodilla Tobillo Pie

El control y las líneas de corte a nivel del tobillo estarán de acuerdo con el control que se desee de la rodilla; y se divide en 5 áreas diferentes.

1. Línea de corte proximal: situada proximalmente inferior al borde distal de la articulación mecánica y lo suficientemente baja posteriormente como para permitir una flexión completa de la rodilla.
2. Línea de corte Anterior: esta situada anterior a la línea media de la pierna interna como externamente y se continúa hacia abajo con la línea de corte del tobillo y “proximalmente una valva prerotuliana del mismo material forrada con pelite que se coloca como rodillera para control de rodilla”.

3. Línea de corte del tobillo: La situación de la línea de corte a nivel del tobillo afecta la rigidez de la Ortesis se hace más rígida cuando la línea de corte se mueve por delante del maleolo y se vuelve menos rígida cuando la línea de corte se mueva posterior al maleolo.
4. Línea de corte de pie: medialmente corre ligeramente arriba del escafoide y lateralmente la línea corre por encima de la diafisis del quinto metatarsiano. Si la línea de corte corre por debajo de una prominencia ósea esta puede volverse un área de presión..

La Ortesis debe terminar distalmente a nivel del apex de las cabezas metatarsianas. A nivel del muslo se inician los cortes proximalmente alrededor de los contornos del socket siguiendo los límites demarcados para cada una de las paredes, y según las especificaciones del diseño. La pared posterior que tiene por función dar soporte de descarga al isquión y la pared medial se corta baja para mayor comodidad. La línea de corte distal posterior se corta de tal manera que permita completa flexión de la rodilla e impida el pellizco de los tejidos blandos cuando se esta sentado, de igual forma se hacen los cortes para la cara anterior del anillo de descarga.

IV.9 VARIANTES EFECTUADAS EN LA FABRICACIÓN DE LA ORTESIS TIPO KAFO DE LA PACIENTE LOURDES MARLENNE ROMERO:

Después de haber descrito en una forma general el proceso normal para la elaboración de un KAFO deseo describir las variantes utilizadas en la fabricación de una Ortesis Dihíbrida como la que se muestra en el presente caso.

Le llamo Dihíbrida porque en la ejecución del diseño pensé en la combinación de diferentes materiales en los que se pudiera tratar de manera integral el aspecto funcional

y estructural de la Ortesis con otro no menos importante como lo es la apariencia. Fue así como decidí fabricar una ortesis que se notara lo menos posible.

En el desarrollo del proyecto decidí combinar el prolipropileno y la resina plástica acrílica esta segunda alternativa era importante dentro del propósito cosmético de la ortesis debido a la versatilidad con que se pueda manejar la pigmentación del material. A continuación paso a describir los aspectos que varían del proceso normal de fabricación

IV.9.1 VARIANTES EN LA FABRICACIÓN DEL POSITIVO

Con el propósito de poder combinar los materiales con cualidades y tratamientos diferentes en su aplicación se hizo conveniente fabricar el positivo en dos partes para la cual el molde negativo se corto en dos partes:

- a) Anillo de descarga – rodilla
- b) Rodilla – tobillo – pie.

Ambos segmentos se fabricaron por separado pero integrados como unidad.

1° PASO

- I₁ Se vacía el segmento de muslo; como en un proceso normal se coloca un tubo de ½” dentro del negativo luego se cierra utilizando languetas de yeso.
- I₂ Se vacía un colado de yeso calcinado dentro del negativo se procura que el tubo de fijación sobresalga del borde proximal del segmento unos 10 ó 15 cm.

- I₃ Se perfora sobre la superficie del yeso cuando se inicia el proceso de fraguado un agujero de ser posible cuadrado para evitar la rotación entre ambos segmentos a 1cm. De distancia del tubo de fijación.
- I₄ Se aplica vaselina sobre el tubo de fijación y la superficie de yeso colado.

2º PASO UNIÓN DEL SEGMENTO DE PIERNA Y MUSLO

- I₅ Se coloca el negativo del segmento de muslo debidamente alineado siguiendo las marcas de referencia preestablecidas. Sobre el segmento de rodilla – tobillo - pie y se unen por medio de una venda de yeso.
- I₆ Se vacía un colado de yeso dentro del segmento de muslo hasta completar sobre 2cm. por arriba de la pared lateral proximal.
- I₇ Se coloca un tubo de ½ ” que sobresalga del borde proximal de 20 a 25 cm. pero sin que este entre tan profundo en el muslo que haga contacto con el tubo del segmento de pierna.
- I₈ Cuando el yeso ha secado se corta y se quita el negativo.

IV.9.2 RESUMEN DE LA MODIFICACIÓN DEL POSITIVO

- a) Como en el proceso normal se lija y pule el molde positivo quitando todas las irregularidades después de haberlo corregido y comparado con las dimensiones de la hoja de información protésica se empieza a poner yeso en todas aquellas zonas sensibles y susceptibles a la fricción como las prominencias óseas seguidamente se lija y se pule el molde.

- b) Luego se construyen las líneas de plomada trazando las perpendiculares en los planos frontal y sagital.
- c) Se establece el punto de compromiso para las articulaciones mecánicas del KAFO.
- d) Se preparan los segmentos de Rodilla y Muslo para dar inició a los diferentes procesos de plastificación.

IV.9.3

RESUMEN DE LA PLASTIFICACIÓN

- a) La plastificación del segmento de muslo se desarrolla de la misma forma en que fue descrita en el capítulo anterior.
- b) La plastificación del segmento de pierna se realizó de la siguiente manera:
 - b.1. Se aísla el molde de yeso con una bolsa de P.V.A. elaborada a la medida.
 - b.2. Se colocan cuatro medias de estockinett de fibra de vidrio de 2” perfectamente estiradas para evitar pliegues.
 - b.3. Se coloca fibra de vidrio sobre el área plantar y extremos L – M del molde.
 - b.4. Se coloca seis medias de stockinett de fibra de vidrio de 2” sobre él molde estirando lo suficiente para evitar los pliegues.
 - b.5. Colocar una bolsa de P.V.A. humedecida para dar inicio a la laminación con resina acrílica.
 - b.6. Se prepara la mezcla de resina acrílica y se deposita dentro de la bolsa de P.V.A. y con un cordel se comienza a deslizar la resina hasta bañar todo el molde con la mezcla preparada ayudándose con el sistema del vacío.
 - b.7. Se deja fraguar la mezcla hasta que el laminado endure.

b.8. En el segmento de muslo se corta exclusivamente el plástico sobre el borde distal y en el segmento de pierna sobre el borde proximal estos cortes son con el propósito de liberar el tubo de fijación de la pierna y el agujero creado por éste en el segmento de muslo una vez se han hecho los cortes se unen ambos segmentos para dar inicio a la conformación de las barras y siguientes pasos que se desarrollan según el proceso ya descrito anteriormente.

IV.10

MONTAJE DEL APARATO

- Se quita el polipropileno del positivo.
- Se lijan y pulen los bordes del polipropileno.
- Se perforan y colocan las barras.
- Se controlan y alinean las barras.
- Se separan las articulaciones de rodilla y se controla el paralelismo.
- Acabado provisional de KAFO.
- Se unen las barras al polipropileno con tornillos de 1/8

IV.11

PRUEBA DE KAFO

- Se pone la ortesis en la pierna del usuario y la fijamos por medio de cinta adhesiva.
- Se controla la exactitud de los contornos del KAFO
- El largo del aparato
- Espacio a nivel de los maleolos
- Puntos de presión
- La altura de la articulación mecánica de la rodilla.
- Se controlan los ángulos de la pierna respecto a los ángulos del KAFO.
- Se pide al usuario caminar con el KAFO y se observa el alineamiento del aparato.

- Después de 15 a 20 minutos se retira la KAFO y se examina la piel del usuario para detectar posibles marcas de presión.
- Fabricación de fajas de sujeción estas se fabrican con Webbing de nylon y mozote de 25mm. Como pasadores se utilizan hebillas de polipropileno de 20mm que posteriormente son fijadas al KAFO con remaches de cobre de 3/16.
- Se le construye un relleno de pelite del antepie al aparato para una mejor adaptación del zapato.

IV.12

ENTREGA DEL KAFO:

- Durante la entrega del KAFO se controla nuevamente todos los resultados de la prueba y explicamos al paciente sobre ciertos puntos relevantes de biomecánica y aspectos generales como lo son el cuidado e higiene, la razón de la ortesis y el manejo en general.

CAPITULO V

DESTERMINACION DE COSTOS PARA LA ORTESIS TIPO KAFO

V.1

COSTOS DE MATERIA PRIMA

Nº	MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD EN COLONES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN COLONES
1	Venda de Yeso 6''	Caja de 12 Unid.	24.86	4	99.44
2	Stockinett Algodón 6''	Caja de 25 yds.	14.75	2 yds.	29.50
3	Yeso Calcinado	Bolsa 50 Lbs.	50.00	25Lbs	25.00
4	Polipropileno 6mm	Pliego 2x1 mts	241.18	¼ pliego	60.25
5	Plástico PVA	Rollo de 25 yds.	18.80	3 yds.	56.40
6	Stockinett Perlón 6''	Rollo 25 yds.	14.75	5 yds.	73.75
7	Resina Acrílica	Galón	94.00	¼ galón	23.50
8	Catalizador	Galón	300.00	15 cc.	1.20
9	Pigmento	1 Lb.	109.00	1 onza	6.81
10	Poliuretano "A"	3.75 Kgs.	475.00	50 gramos	6.33
11	Poliuretano "B"	3.75 Kgs.	477.00	50 gramos	6.36
12	Suela de Hule	Pie cuadrado	20.00	1 pie	20.00
13	Barra Otto Bock	Par	1497.00	1 par	1497.00
14	Velcro Macho	Rollo 27 ½ yds	4.50	½ yds.	2.23
15	Velcro Hembra	Rollo 27 ½ yds	4.50	½ yds.	2.23
16	Webbing Algodón	Rollo 25 yds	1.13	½ yds	0.56

TOTAL: ₡1910.56

V.2**COSTOS DE FABRICACION**

N°	MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN COLONES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO
1	Hebilla Plástica 1''	C/U	3.80	4	15.20
2	Remache de cobre	Millar	67.00	11	0.78
3	Thiner	Galón	26.00	1/8 gln	3.25
4	Pegamento	Galón	60.00	1/6 gln.	3.75
5	Tirro	Rollo	5.00	½ Rollo	2.50
6	Tubo Galvanizado	6 Mts.	55.00	1 mt.	9.16
7	Lija	Pliego	2.29	1 Pliego	2.29
8	Zaranda	Yarda	14.40	½ yd.	7.20

TOTAL: ¢ 44.13**V.3****COSTOS DE MANO DE OBRA**

SALARIO DEL TECNICO	¢ 4,300.00
HORAS HOMBRE EFECTIVAS	160 HORAS
COSTO POR HORA	¢ 17.92
HORAS EFECTIVAS PARA FABRICAR KAFO	48 HORAS

COSTO DE MANO DE OBRA : 17.92 X 48 = ¢ 860.16

V.4**COSTO VARIABLE:**

COSTOS DE MATERIA PRIMA	¢ 1,910.56
COSTOS DE FABRICACION	¢ 44. 13
COSTO DE MANO DE OBRA	¢ 860.16
TOTAL DE COSTO VARIABLE:	¢2,814.85
COSTOS FIJOS POR HORA 21.02 X 48	¢1,008.46
COSTO DE PRODUCCION DEL KAFO	¢ 3,823.81

PROTESIS TRANSTIBIAL

TIPO PTS

CAPÍTULO VI

**HISTORIAL CLINICO Y EVALUACION FUNCIONAL
DEL PACIENTE JOSE ROBERTO RINCAN**

VL1

HISTORIA CLINICA

DATOS PERSONALES

NOMBRE DE PACIENTE : JOSÉ ROBERTO RAMÍREZ RINCAN.

EDAD : 32 AÑOS.

ESTADO CIVIL : CASADO

OCUPACION : EMPLEADO DEL DIARIO DE HOY

DIRECCIÓN : URBANIZACIÓN JARDINES DE LA SABANA
III, SENDA “B” POLÍGONO I-10 #17.

HISTORIA CLÍNICA:

Paciente refiere que en 1985, período durante el cual prestaba servicio militar en las fuerzas armadas de El Salvador, sufrió trauma severo del miembro inferior derecho posterior a explosión de mina, siendo atendido de emergencia en Hospital Militar de San Salvador. En donde se le realizó amputación transtibial del miembro inferior derecho.

Recibió terapia física por 3 meses, a los 6 meses de la amputación recibió su primera prótesis. Actualmente utiliza una prótesis tipo “PTB” desde hace 2 años, consultó en este centro porque desea una nueva prótesis, ya que la actual le queda floja y le molesta al caminar.

Antecedentes personales: No patológicos contributorios.

Historia Ecológica Social: paciente vive en zona urbana de San Salvador en una casa de tipo mixto, es empleado del Diario de Hoy, donde se desempeña como recepcionista, su familia depende económicamente de él.

Diagnóstico: Amputación Transtibial del miembro inferior derecho.

VI.2 EXAMEN FUNCIONAL:

Usuario colaborador en edad productiva de muy buena apariencia e higiene personal

- ◆ Se observa marcha claudicante con marcado pistoneo.
- ◆ Amputación transtibial del miembro inferior derecho entre el 1/3 proximal y 1/3 medio.
- ◆ Arcos de movimiento conservados en rodilla, con una fuerza muscular en los flexores y extensores de rodilla de 5
- ◆ Arcos de movimiento en cadera conservador.
- ◆ Muñón con tejido redundante moderado, piel sana sin laceraciones.
- ◆ La sensibilidad está conservada.
- ◆ No hay dolor a la presión y no se observan espículas óseas
- ◆ Longitud del muñón de 7 centímetros
- ◆ Estabilidad de la rodilla normal

VI.3 INDICACIÓN PROTÉSICA:

- ⇒ Prótesis para amputación transtibial de miembro inferior derecho
- ⇒ Tipo PTS de resina poliéster y exoesqueletal
- ⇒ Endosocket de pelite
- ⇒ Pie Sach

CAPITULO VII

MARCO TEORICO

VII.1 ASPECTOS MÉDICOS DE LA PROTETIZACIÓN EN LA EXTREMIDAD INFERIOR

En los últimos tiempos se ha producido un cambio sustancial en el concepto de la amputación. Tradicionalmente se consideraba como fracaso final e irreversible de todas las actuaciones médicas que se habían realizado sobre el paciente y se efectuaba con el exclusivo propósito de salvar la vida, y a partir de este momento, las actuaciones sobre el amputado quedaban fuera del ámbito de la medicina.

Actualmente, la amputación se considera como el inicio de un nuevo proceso que, con ayuda de un elemento externo protésico y con un tratamiento del proceso de Protetización, intentará recuperar las funciones perdidas. Este nuevo concepto ha surgido gracias a los cambios producidos en los diversos campos que inciden sobre el paciente durante todo el proceso:

- a) Cirugía
- b) Rehabilitación
- c) Técnico ortopédico
- d) Industria ortopédica

Amputación:

1. Separación de un miembro o parte del mismo, o de una parte saliente del cuerpo, más especialmente, operación quirúrgica de cortar circularmente un miembro por la continuidad del hueso o huesos.
2. Es la extirpación o separación de una extremidad, quirúrgica o traumáticamente a través de la continuidad de un hueso.

VII.2 OBJETIVOS QUE SE BUSCAN AL PRACTICAR UNA AMPUTACIÓN:

- 1- Cicatrización hística (tejido) rápida
- 2- Preservación adecuada de la longitud
- 3- Máxima funcionalidad
- 4- Rehabilitación

Estos objetivos se logran gracias a la adopción de ciertos principios:

- ◆ Vendajes rígidos que ayudan a la cicatrización, forma y estabilidad del muñón.
- ◆ Prótesis inmediata – la cual es temporal y permite la bipedestación temprana y la marcha, así como la propiocepción del miembro
- ◆ El nivel de amputación se determina sobre consideraciones quirúrgicas como son:
 - ⇒ Cicatrización
 - ⇒ Longitud del Muñón
 - ⇒ Adaptación de la prótesis

VII.3 TÉCNICA QUIRÚRGICA

El nivel idóneo de amputación a nivel de pierna es el de la unión musculotendinosa de los gemelos, con una longitud de hueso que oscila entre 12 y 18 cm., en muñones cortos con longitud de hueso inferiores a 8cm. Algunos autores recomiendan la resección total del peroné, con la finalidad de un mejor ajuste del cono protésico; actualmente, con la utilización de los modernos conos 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 los muñones muy cortos es la sección de los tendones de los músculos isquiotibiales, que puede debilitar la flexión pero permite introducir más profundamente el muñón en el cono de adaptación de la prótesis.

La situación y calidad de las cicatrices no debe ser motivo para justificar una amputación por arriba de la rodilla, dada la importancia funcional de esta articulación en la rehabilitación y deambulación del paciente amputado.

La técnica quirúrgica variará en las amputaciones transtibiales según que la indicación sea por angiopatía o por etiología traumática ortopédica ya que las condiciones circulatorias de la extremidad varían en cada caso.

VII.4 CONDUCTA POST-QUIRÚRGICA:

Aquí es determinante la función del fisioterapeuta desarrollando la potencia muscular, prevención de las contracturas y adiestramiento de marcha.

Toda persona que a causa de una amputación tenga un miembro más corto que el contralateral se enfrentará con dificultades físicas, psicológicas y sociales durante toda su vida. Estas necesidades se superan en parte por medio de un miembro artificial pero no se resuelve totalmente incluso con una prótesis eficiente.

Cualquiera que sea la causa de la amputación o la naturaleza de las complicaciones, la rehabilitación de un amputado implica esfuerzo estrictamente integrados por parte del paciente y su familia; el personal del hospital, los servicios de la comunidad, el servicio de adaptación del miembro artificial.

Con el adecuado tratamiento y cuidado un paciente que ha sufrido una amputación de un miembro puede retornar completamente a las actividades de la vida cotidiana. Los amputados pueden encontrarse prontamente reincorporados laboralmente, aunque no puede decirse que hay un número ilimitado de oportunidades para cada paciente, pero cuando se ha utilizado una adecuada técnica quirúrgica y cuando han sido usados los mejores métodos y accesorios para la adaptación protésica, el amputado sin problemas médicos severos podrá retornar a las actividades de la vida normal.

La llave para una completa rehabilitación está en las manos del cirujano, el médico fisiatra, la terapeuta física u ocupacional, y el técnico ortopeda, pero el éxito obtenido en el campo de las prótesis está limitado necesariamente por las características y el nivel de la amputación. Para cada nivel de amputación dado, la máxima restauración funcional posible depende mucho de las condiciones del muñón.

Existen dos elementos de importancia básica que inciden en el proceso de protetización:

1. La adecuación del muñón
2. Las condiciones generales del muñón

◆ **El muñón, como órgano destinado a encajarse en la prótesis e impulsarla, debe reunir unas características que lo califican como adecuado para estas funciones se destacan:**

- 1) Nivel: No siempre el mejor muñón es el de mayor longitud, en ocasiones muñones cortos obtienen después de la protetización resultados funcionales más satisfactorios que otros con nivel más distal.

- 2) Muñón Estable: Los grupos musculares que actúan sobre la articulación proximal deben equilibrarse entre sí, ya que de lo contrario el muñón se desviara en actitudes viciosas que dificultan o impiden la protetización.
- 3) Conservación del balance articular de las articulaciones proximales al muñón: El rango de movimiento en las articulaciones proximales al miembro amputado se necesitan para un eficiente resultado en el manejo de la prótesis. Por eso es tan importante mantener libre de contractura las articulaciones en el lado amputado lo que es difícil pero no imposible de corregir con los ejercicios adecuados.
- 4) Potencia muscular óptima de la musculatura que actúa sobre las articulaciones proximales al muñón.
- 5) El buen estado de la piel, con sensibilidad conservada, sin úlceras ni injertos cutáneos.
- 6) El tejido redundante no ofrece funcionalidad por el contrario hace el uso de la prótesis más difícil por lo que algunas veces es mejor removerlo. Debe hacerse un esfuerzo para evitar las úlceras en la piel ya que estas contienen grietas que hacen difícil mantener la piel saludable y limpia
- 7) Cicatriz correcta y en lugar adecuado.
- 8) Mioplastia entre los grupos musculares antagonistas del muñón y mejor aún osteomioplastia con anclaje de inserción óseo.
- 9) Biselado correcto de los segmentos óseos distales.

10) Ausencia de neuronas superficiales y dolorosas, probablemente cada nervio podría desarrollar un neurona sensitivo a la presión y tomar el cuidado de ver que esos nervios no estén divididos en puntos no aptos para tolerar la presión al usar la prótesis por largo rato es importante.

11) Buena circulación arterial y venosa, que evite la isquemia o la estasis sanguínea.

12) Ausencia de edema

13) La presencia de una o varias de estas características adversas en el muñón puede dificultar o incluso impedir la protetización.

◆ **Otros factores a tener en cuenta son las circunstancias particulares y los acondicionamientos del paciente amputado a la hora de decidir la protetización:**

1. Edad: La protetización estará encaminada a dar seguridad en la marcha del anciano, funcionalidad en la del adulto joven y apoyo bipodal en la iniciación del infante.

2. Sexo: A decidirse por una solución cosmética.

3. Lugar de residencia: Permite elegir dispositivos protésicos diferentes.

4. Trabajo: Determinadas profesiones requieren de adaptaciones especiales.

◆ **Alteraciones que pueden dificultar ó impedir la protetización:**

1) Equilibrio: Es necesario un equilibrio aceptable para que la protetización sea funcional.

2) Visión: No contraindica pero si dificulta la protetización

- 3) Neuropatías: las alteraciones superficiales y profundas, así como los déficit musculares que produce pueden dificultar o impedir la protetización.
- 4) Cardiopatías e insuficiencia respiratoria: por el sobregasto energético que provoca el uso de una prótesis.
- 5) El estado de la extremidad contra lateral: puede presentar signos de isquemia, rigidez articular, atrofas musculares y otros.
- 6) Deambulaci3n previa a la protetizaci3n: si el paciente no deambulaba o lo hacfa de forma precaria, no pudo pretenderse que la prótesis mejore esta situaci3n.

Objetivos Que Se Pretenden Desde El Momento De La Amputaci3n Hasta La Fase Final De La Protetizaci3n.

- a) Obtener bipedestaci3n; solo es posible lograr la monopedestaci3n con apoyo manual lo que condiciona que el paciente quede privado temporalmente del uso de sus extremidades superiores.
- b) Restituci3n de la cosmética: al solucionar la simetrfa corporal, la cual deberá estar subordinada a la funcionalidad, teniendo en cuenta las caracterfsticas cosméticas más importantes que puede tener una prótesis como es la de permitir una marcha correcta y arm3nica.
- c) Realizar la marcha con apoyo bipodal lo más semejante posible a la marcha humana normal y la reinserci3n social y laboral es el objetivo final del grupo de profesionales que ha trabajado en íntima colaboraci3n desde el momento de la amputaci3n hasta el final del tratamiento.



CAPITULO VIII

PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA PRÓTESIS PTS

VIII.1

INTRODUCCION

Cuando una medida así como la impresión son tomadas correctamente son de gran ayuda al técnico puesto que le facilitan la exacta fabricación de una prótesis así como también le permiten conocer y recopilar información que resulta de suma importancia para poder determinar el tipo de prótesis más conveniente y el adecuado ajuste protésico. A continuación se detalla los pasos a seguir:

- 5- Toma de medidas
- 6- Fabricación molde negativo
- 7- Fabricación molde positivo
- 8- Elaboración endo socket
- 9- Proceso laminación
- 10- Alineación estática
- 11- Alineación dinámica
- 12- Transferencia
- 13- Laminación final
- 14- Entrega

VIII.2 MATERIAL A UTILIZAR DURANTE LA TOMA DE MEDIDAS

3. Hoja de evaluación
4. Dos vendas de yeso ortopédico de 4”
5. Calceta de stockinett
6. Calibrador de exteriores
7. Cinta métrica flexible
8. Vaselina
9. Lápiz indeleble

1. Se indica al paciente que se sienta en una mesa de examinación, con la rodilla de la pierna amputada saliendo 10 centímetros del borde de la mesa, colocar la media de stockinett asegurándose que este firmemente sostenida por medio de una banda alrededor de la cintura del paciente.
2. Medida Antero-Posterior: Se toma como guía en la modificación del molde y adaptación del socket, para asegurar la adecuada distribución de las presiones del socket en el tendón rotuliano y el espacio popliteo durante la fase de apoyo.
 - a) Colocando los dedos pulgares sobre el tendón rotuliano centrados entre el borde distal de la rotula y el borde proximal del tubérculo tibial.
 - b) Los índices y los dedos largos se colocan posteriores a la rodilla en el espacio popliteo a un centímetro por abajo del condilo posterior de la tibia.
 - c) Indicar al amputado que flexione su rodilla a 20° y que relaje el Cuadriceps, para que el tendón rotuliano sea fácilmente comprimido.
 - d) Con el calibrador de exteriores medir el diámetro del muñón (A-P) entre el tendón rotuliano y espacio popliteo; anotar esta medida en la hoja de información protésica.
1. La medida medio-lateral del amputado será usada, para asegurar la máxima estabilidad medio lateral del socket durante la fase de apoyo total de la mancha.
2. Con el paciente aun sentado y su rodilla flexionada a 20° colocar las puntas del calibrador en la parte más ancha de los condilos femorales aproximadamente 3

centímetros sobre la línea interarticular. (Anotar esta medida en la hoja de información protésica).

3. El largo en la medida del muñón, será usado para asegurar el contacto de los tejidos distales y controlar el edema.

◇ Con el paciente aún sentado con la rodilla a 20° usar la cinta métrica flexible colocada a lo largo del eje de la cresta tibial desde el centro del tendón rotuliano hasta el borde distal del muñón hasta hacer un contacto suave con el tejido si existiera.

Anotar en la hoja de información protésica.

4. Se toman medidas circunferenciales a lo largo del muñón con el propósito de controlar la correcta adaptación volumétrica que será usada para mayor estabilidad y evitar el pistoneo.

Estas medidas se tomarán partiendo desde platillo tibial medial cada 5 centímetros en dirección distal. (el número de medidas dependerá del largo del muñón)

5. Diámetro supracondileo: es usado para asegurar una adecuada suspensión de la prótesis y un mejor control de la marcha, además controla la acción de pistón que es la principal causa de laceraciones a nivel condilar.

a) Se comprime el tejido blando sobre los condilos femorales haciendo mayor presión sobre condilo femoral tibial y se mide con el calibrador de exteriores; anotar en la hoja de información protésica.

6. Las medidas de la pierna sana: deberán ser registradas para usarse como guía en la conformación de la prótesis; todas las medidas de la pierna sana deberán ser tomadas sin zapato y con el pie pegado al piso, este procedimiento le permite al técnico poder determinar visualmente el estado en que se encuentra la pierna sana, en caso de anormalidades que pudieran surgir en la prueba dinámica.

- a) Altura de la línea interarticular al piso: Indicar al paciente que se sienta en una silla con el pie sano plano en el piso, y su rodilla flexionada a 90°, colocando una mano arriba de la rodilla y con la otra mano en la superficie medial del pie, luego girarlo exteriormente mientras se sujeta el fémur, en su lugar podrá verse que se separa la articulación tibio femoral, marcar este punto con lápiz indeleble y medir la distancia entre este espacio y el piso. Luego registrarla en la hoja de información protésica.
- b) Localizar la parte más gruesa de la pantorrilla marcarla con tinta indeleble y se mide con una cinta métrica la circunferencia en ese punto.
- c) Localizar la parte más angosta del tobillo marcarla y medir con la cinta métrica la circunferencia en ese punto y registrarla en la hoja de información
- d) Registrar la medida del zapato y la altura del tacón del mismo para seleccionar el pie protésico apropiado.

VIII.4

FABRICACIÓN MOLDE NEGATIVO

A pesar de haber muchas técnicas que pueden ser usadas para sacar una impresión del muñón, el uso del vendaje de yeso es el sistema más adecuado, ya que permite un molde exacto, así como, un control perfecto de la forma siendo ambas necesarias para lograr una buena prótesis.

VIII.4.1

SECUENCIA DEL VENDAJE

Es necesario hacer énfasis en las prominencias óseas, en la definición del tendón patelar y en la localización de las incisiones de los tendones de los Hamstring.

1) Se marcan con tinta indeleble todas las prominencias óseas y otras áreas sensitivas antes de hacer esto ya el técnico deberá haber hecho una evaluación que le permita identificar estas áreas en el muñón y anotar en la hoja de evaluación antes de tomar el yeso.

VIII.4.2 AREAS EN LAS QUE NO DEBE HACERSE PRESIÓN

- a) Borde inferior de la paleta
- b) tubérculo tibial
- c) Cabeza de la fíbula: en esta área se requiere de hacer un alivio con cuatro capas de yeso (languetas) para prevenir abrasiones en la piel y comprimir el tendón peroné al que pasa postero lateral a la fíbula y anterior a la cabeza de la misma.
- d) La cresta tibial
- e) extremo distal de la tibia
- f) extremo distal del peroné

Marcan cualquier otra área sensitiva que pueda causar problemas como espículas óseas tejido adherido al hueso, neuronas.

VIII.4.3 AREAS DE CARGA

- a) Tendón rotuliano
- b) Borde inferior del condilo tibial medial

VIII.4.4 VENDAJE YESO

1. Colocar languetas en las áreas que se desea liberar presión, luego colocar vaselina para separarlas posteriormente del vendaje.

2. Extender la orilla de la venda sobre la rótula y empieza a envolver a lo largo. Empezando por el frente ligeramente sobre la rótula. Pasando por abajo alrededor del muñón, hacia la parte posterior suavizar la envoltura longitudinalmente antes de continuar, empiece una serie de envolturas circunferenciales del muñón empezar en el borde superior de la rótula y bajar la venda en forma de espiral.
3. Alisar la envoltura de yeso poco a poco haciendo pliegues si son necesarios.
4. Moldear el vendaje de yeso para darle la forma exacta de los contornos de condilos femorales.
5. Con la palma de ambas manos se moldea el yeso sobre la parte mas alta de la cresta tibial, teniendo cuidado de no girar el muñón, después moldeando bien hacia, el área abajo del condilo medio-tibial cerciorarse de que no haya huecos entre el muñón y el molde en ningún punto.
6. Usar los pulgares para definir el tendón rotuliano y con los dedos índice y largos ejercer un poco de presión sobre el espacio popliteo
7. Retirar el yeso cuando se ha endurecido colocando los pulgares sobre las impresiones hechas en el molde.
8. Después de quitar el molde se realizan los recortes sobre los bordes de los condilos y la patela además de liberar la parte posterior en su extremo proximal para realizar una primera prueba que nos ayude a determinar las áreas de apoyo así como el contacto total y revisar la dimensión antero-posterior del molde.

Vaciar el molde negativo con yeso calcinado. Cuando el yeso empieza a endurecer se introduce un tubo de 1/2 pulgada, después de que el yeso ha fraguado se retira la envoltura del molde negativo.

Al tener el molde positivo se realizan todos los ajustes de acuerdo a la información obtenida en la hoja de evaluación protésica el objeto de esta modificación es el de incrementar la presión de contacto entre las fuerzas del muñón y el socket (como se indica en el análisis biomecámico) y para disminuir la presión de contacto en las áreas sensitivas proveyendo alivios de presión en el socket final esto se hace colocando languetas de yeso sobre dichas áreas en el momento de tomar la medida.

- a) Remover yeso en las áreas que soportan peso modificar el área del tendón patelar removiendo yeso hasta 1.5 cmt. Entre el borde inferior de la patela y el borde proximal del tubérculo tibial el largo del canal será aproximadamente de 2.5 cm. Que se extiende hacia ambos lados del tendón rotuliano.
- b) Modificar el área del espacio popliteo, removiendo yeso tan profundo como las marcas de los dedos y a la misma altura del tendón rotuliano con el cuidado de no comprimir los tendones de los Hamstring luego es necesario suavizar el yeso con cedazo para la plastificación o laminación.

La fabricación de socket de prueba de termoplástico se usa para poder determinar de una manera mas precisa la correcta adaptación del socket.

El plástico nos permite poder examinar visualmente las áreas que tienen excesiva presión.

Después que se ha determinado el adecuado ajuste se procede a preparar el molde positivo para el proceso de laminación.

VIII.6

FABRICACIÓN DEL ENDOSOCKET

1. Se mide la parte más ancha del molde a nivel de los condilos con una cinta métrica y a esta medida se le suman 2 cm.
2. Se mide el largo del molde y se le agregan 2 cm, más.
3. Se mide la parte más angosta del molde a nivel distal y a esta medida se le restan 2 centímetros.
4. Luego estas medidas son trasladadas al material suave (Pelite) y se corta en forma cónica haciendo desbastes en los extremos hasta llegar a 0° se coloca pega de contacto y se unen para formar un cono
5. Se calienta el pelite y cuando ya esta caliente se coloca sobre el molde para conformar el endosocket
6. Luego se coloca una pieza en extremo distal para cerrar
7. Se colocan pequeñas piezas pegadas en el área donde se ha realizado la presión supracondilea hasta conseguir una superficie uniforme

VIII.7

PROCESO DE LAMINACIÓN

1. Aislar el molde positivo con una bolsa de P.V.A
2. Colocar cuatro calcetas de estockinett de fibra de vidrio luego colocar fibra de vidrio en el área de los condilos y tendón rotuliano y el área del espacio popliteo. colocar 4 calcetas mas de stockinett de fibra de vidrio

3. colocar sobre los textiles una bolsa de P.V.A., para efectuar el laminado acrílico
4. Preparar la resina acrílica (300 gramos) diluirla con los aceleradores e iniciar el proceso de laminación corriendo la resina dentro de la bolsa de P.V.A. con una cinta hasta conseguir un baño uniforme en todo el molde
5. Esperar a que fragüe y hacer los recortes en los contornos indicados
6. Se maquinan estos bordes hasta suavizarlos para evitar hacer una cortadura en la piel del muñón.

VIII.8

ALINEACIÓN ESTÁTICA

1. Se coloca el socket sobre una unidad modular para amputación transtibial con sus angulaciones en posición neutra
2. Se le da una altura desde la línea interarticular al piso según la información obtenida en la hoja protésica menos la altura del pie protésico
3. El socket se alinea sobre la base del modulo con una flexión de 10° y 5° de aducción. Este proceso se realiza en la caja de alineación.
4. Se pega el socket a la base del módulo con resina acrílica
5. Se coloca el pie de tal manera que la línea de plomada corte al centro de la rodilla y entre el primer y segundo dedo del pie protésico

VIII.9

ALINEAMIENTO DINÁMICO

Tiene como propósito hacer una prueba en el que el paciente interactúa con la prótesis caminando por cierto lapso de tiempo durante el cual el técnico a través de la observación del ciclo de marcha establece parámetros que le permiten realizar ajustes mediolaterales y antero-posterior hasta conseguir una marcha funcional en el paciente.

Antes de realizar la prueba dinámica el técnico debe verificar:

1. La altura de la prótesis
2. que el socket este bien adaptado
3. que cuando el paciente se apoye sobre la prótesis no hayan áreas dolorosa en el muñón

VIII.10

PROCESO DE TRANSFERENCIA

1. Se coloca la unidad modular con las correcciones de la marcha en el transferidor
2. Se hacen marcas de referencia en el pie protésico para no perder el grado de rotación
3. se coloca un tubo de 1/2 en el socket y fijado al aparato de transferir
4. Se hace un vaciado de yeso en el socket
5. Se hacen marcas de referencia en el aparato de transferir para asegurarse que el alineamiento de la prótesis se va conservar en el momento de sustituir
6. Cuando el yeso ha fraguado se retira la unidad modular junto con el tubo de 1/2 y se hace un corte para separar el socket del modulo

7. Se coloca el socket en el transfer y se sustituye el módulo por un bloque de tobillo que se une al socket con un vaciado de espuma de poliuretano
8. Se retira la prótesis del transfer y se procede a dar forma a la prótesis como parte del acabado final en base a la información de la hoja protésica en las áreas de pantorrilla y tobillo hasta conseguir una buena cosmética

VIII.11

LAMINACIÓN FINAL

1. Se coloca la prótesis ya conformada en el sistema de vacío
2. Se colocan dos medias de stockinete de fibra de vidrio en la prótesis
3. Se le pone a la prótesis una bolsa de P.V.A húmeda
4. Se vacía resina acrílica preparada en la bolsa P.V.A. y se hace correr con una cinta de manera uniforme sobre toda la superficie de la prótesis hasta que se fragua cuidando de no permitir burbujas del aire en el laminado
5. Se hacen los recortes y acabados a los bordes de la prótesis se suavizan hasta que no haya superficies que puedan lastimar al paciente.

VIII.12

ENTREGA DE PRÓTESIS

Se realiza una última evaluación en coordinación con el médico tratante, para determinar la funcionalidad, confort, y la cosmética del dispositivo fabricado, a través de un análisis de la marcha, satisfechos dichos objetivos se hace entrega de la prótesis y se le deja una cita de seguimiento en seis meses para verificar que el dispositivo ha cumplido con los objetivos esperados.

CAPITULO IX

DETERMINACION DE COSTOS PARA PROTESIS PTS

IX.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA

Nº	MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD EN COLONES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN COLONES
1	Venda de Yeso 6''	Caja por 12 Unid.	24.00	2	48.00
2	Stockinett Algodón 6''	Caja de 25 yds.	14.75	3 yds.	44.25
3	Yeso Calcinado	Bolsa 50 Lbs.	50.00	25Lbs	25.00
4	Pelite 5mm	Pliego	133.39	1/8 pliego	16.68
5	Plástico PVA	Rollo de 25 yds.	18.80	3 yds.	56.40
6	Stockinett Perlón 6''	Rollo 25 yds.	14.75	5 yds.	73.75
7	Resina Acrílica	Galón	94.00	¼ galón	23.50
8	Catalizador	Galón	300.00	15 cc.	1.20
9	Pigmento	1 Lb.	109.00	½ onza	3.40
10	Poliuretano "A"	3.75 Kgs.	475.00	50 gramos	6.33
11	Poliuretano "B"	3.75 Kgs.	477.00	50 gramos	6.36
12	Bloque de Tobillo	C/U	262.20	1	262.20
13	Pie SACH	C/U	533.14	1	533.14

TOTAL: € 1,100.21

IX.2

COSTOS DE FABRICACION

Nº	MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN COLONES	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO
1	Thiner	Galón	26.00	1/8 gln	3.25
2	Pegamento	Galón	60.00	1/6 gln.	3.75
3	Tirro	Rollo	5.00	½ Rollo	2.50
4	Tubo Galvanizado	6 Mts.	55.00	½ mt.	4.58
5	Lija	Pliego	2.29	1 Pliego	2.29

TOTAL: ¢ 16.37

IX.3

COSTOS DE MANO DE OBRA

SALARIO DEL TECNICO	¢ 4,300.00
HORAS HOMBRE EFECTIVAS	160 HORAS
COSTO POR HORA	¢ 17.92
HORAS EFECTIVAS PARA FABRICAR PROTESIS	24 HORAS

COSTO DE MANO DE OBRA : 17.92 X 24 = ¢ 430.08

IX.4 COSTO VARIABLE UNITARIO:

COSTOS DE MATERIA PRIMA	¢ 1,100.21
COSTOS DE FABRICACION	¢ 16.37
COSTOS DE MANO DE OBRA	¢ 430.08
VALOR TOTAL DE COSTOS VARIABLE	¢ 1546.66
COSTOS FIJOS POR HORA 21.02 X 24	¢ 504.48
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	¢ 2051.14

BIBLIOGRAFÍA

- LIMB PROSTHETICS & ORTHOTICS
IN THE INTEREST OF REHABILITACIÓN OF THE ORTHOPEDICALLY
HANDICAPPED, 5TH EDITION 1986
AUTOR: HANGER ORGANIZATION
EDITORIAL: MILES H ANDERSON E.D. UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA

- ORTESIS Y PROTESIS DEL APARATO LOCOMOTOR
2.2 MIEMBRO INFERIOR
AUTOR: R. VILADOT, O. COHI, S. CLAVELL
EDITORIAL: MASSON S.A.

- MANUAL OF LOWER EXTREMITIES ORTHOTICS
2ª. EDICIÓN
AUTOR: - CLAUSON F. ENGIAND C.P.O
- ROBERT E. FANNIN, C.
- JEROM E. SKAHAN,
- HAROLD W. SMITH,
EDITORIAL: CHARLES C. THOMAS
SPRINGFIELD, ILLINOIS. U.S.A.

- TRASTORNOS Y LESIONES DEL SISTEMA MUSCULOSQUELETICO
2ª. EDICIÓN
AUTOR: ROBERT BRUCE SALTER
EDITORIAL: SALVAT

➤ BELOW-KNEE PROSTHETIC

AUTOR: JOE CESTARO

EDITORIAL: WASHINGTON PROSTHETIC SUPPLIES

➤ MANUAL PARA ORTESIS DE MIEMBRO INFERIOR

1ª. EDICIÓN

AUTORES:

- A BANNETT WILSON JR. DIRECTOR

CENTRO DE INGENIERÍA DE REHABILITACIÓN

- DAVID CONDIE, BIOINGENIERO

CENTRO DE ADAPTACIÓN PROTÉSICA DUNDEE, ESCOCIA

- MELVIN STILLS, DIRECTOR

INVESTIGACIÓN ORTÉSICA Y PROTÉSICA

ANEXOS

CLASIFICACIÓN CLÍNICA DE LA MARCHA

Los métodos tradicionales para análisis de la marcha, han resultado de una lista de desviaciones típicas al caminar (cojeras), descritas por referencia de una condición patológica particular o por quien describió esa forma de marcha primeramente.

Aún cuando estos sistemas habían sido satisfactorios para los investigadores interesados, esto ya no es practica de la moderna alternativa, se requiere de la identificación de la acción de cada segmento del cuerpo y la clasificación de su desviación de un patrón normal durante varias fases de la marcha.

Por tal razón se ha propuesto una terminología estandarizada, que permita una clasificación apropiada de las fases de la marcha, sin dependencias con la normal ejecución para distinguir las desviaciones.

Se identifican ocho fases de marcha:

- a) Contacto inicial
- b) Respuesta de contacto
- c) Medio apoyo
- d) Apoyo terminal
- e) Aceleración
- f) Oscilación inicial
- g) Oscilación media
- h) Oscilación terminal

Contacto Inicial: Es normalmente el contacto del tacón pero debe también incluir al antepié.

Respuesta De Contacto: Se refiere a la reacción de los segmento del miembro que va ha ser apoyado bajo circunstancias marcadas por el contacto inicial.

Apoyo Medio: Es el período de soporte estacionario del pié que está apoyado en una sola pierna.

Apoyo Terminal: Se aplica al período de apoyo sencillo cuando el cuerpo va hacia adelante del pie de soporte. Normalmente se marca cuando el tacón se despegas del piso.

Aceleración: Se refiere al movimiento final del apoyo.

Oscilación inicial: Empieza con movimientos de alza de pie y avance hacia el miembro descargado y apoyado.

Oscilación media: Se refiere al movimiento que ocurre después de que el miembro ha oscilado hacia adelante del pie apoyado sucesivamente.

Oscilación terminal: Es el período final de la extensión de rodilla antes del contacto del talón al piso y que requiere control activo del cuádriceps en un sujeto normal.

Cualquiera de estos ciclos pueden ser alterados por una incapacidad en particular y la interpretación exitosa de la claudicación depende directamente de la atención que pongamos a todos los segmentos del cuerpo a través del ciclo de la marcha.

La capacidad para realizar dicho análisis depende de la familiaridad que se tenga con el proceso normal de la marcha, para indicar una posición correcta del tronco y los segmentos del miembro inferior.

Se han hecho algunos esfuerzos para diseñar formas que permitan una documentación sencilla para describir la información de los patrones de marcha, sin embargo no se ha conseguido un entendimiento ampliamente aceptado. Probablemente no es realista el concebir una forma comprensiva total del análisis de marcha que pueda ser apropiada para cada categoría de pacientes.

Algunas guías simples deben ser usadas en el desarrollo de un estudio en el gran rango de posibles desviaciones.

TRONCO:

los movimientos del tronco se deben considerar en dos categorías.

Movimientos bruscos

Movimientos que ocurren en la columna vertebral

El movimiento excesivo de cualquiera de estas dos categorías, puede ocurrir en los tres planos y son considerados como desviaciones anteroposteriores del tronco, desviaciones laterales del tronco (izquierdo, derecho) y desviaciones de rotación (Izquierdo, derecho).

PELVIS:

Los movimientos pélvicos pueden ser vaculación anterior o posterior, inclinación de la cadera, y movimientos de rotación (Izquierdo-Derecho).

CADERA:

El rango completo de movimientos de cadera asociados con la marcha normal, incluye la flexo-extensión, abducción-aducción y rotación interna y externa.

RODILLA:

Los movimientos de la rodilla pueden asociarse con las funciones articulares normales, tales como flexión- extensión o pueden ser el resultado de anomalías articulares tales como abducción aducción o movimientos de rotación.

TOBILLO:

Los movimientos representativos del tobillo, normalmente se refieren al plano resultante de la flexión plantar y dorsal, así como movimientos de inversión y eversión.

PIE:

La mayoría de los movimientos del pie se atribuyen a la acción de la articulación subastragalina y son conocidos como supinación y pronación estos movimientos consisten de elementos abducción-aducción y rotación interna o externa debido a la naturaleza oblicua del eje de la articulación subastragalina.

TERMINOLOGÍA Y NOMENCLATURA

La necesidad de una nomenclatura y terminología standar en el campo de las órtesis fue reconocida y necesitada por muchos años, pero no fue hasta los años 60's que esta acción fue tomada en serio. Promovida por la Asociación Americana de Ortesistas y Protésistas, y en un esfuerzo conjunto a la academia de cirujanos ortopedas, el comite y el comite de educación ostesica y Protésica de la academia nacional de ciencias, desarrollaron una nomenclatura que incluyera la terminología que ha sido aceptada en muchas partes del mundo.

El sistema es relativamente simple, llamando a las ortesis por la articulación que incluyen.

Las órtesis para Miembro inferior se describen como:

Ortesis de pie	FO
Ortesis tobillo-pie	AFO
Ortesis rodilla-tobillo-pie	KAFO
Ortesis cadera-rodilla-tobillo-pie	HKAFO

Ortesis de miembro superior se describen como sigue:

Ortesis de mano	HO
Ortesis de muñeca-mano	WHO
Ortesis de codo-muñeca-mano	EWHO
Ortesis de hombro-codo-muñeca-mano	SEWHO

La columna se considera como un complejo articular de cuatro partes que no está subdividido:

Cervical	C
Dorsal	D
Lumbar	L
Sacroiliaco	SI

Aparte de las órtesis cervicales (CO) y órtesis lumbares (LO) tenemos

Ortesis cervicotoracolumbosacra	CTLSO
Ortesis toracolumbosacra	TLSO
Ortesis lumbosacra	LSO
Ortesis sacroiliaca	SIO

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

INTRODUCCION

La Higiene y Seguridad en el trabajo es un punto de indiscutible importancia dentro de toda empresa independiente de la labor que ésta realice.

Para nuestro caso una “FABRICA DE PROTESIS”, en la que la implementación de ciertas medidas de Higiene y Seguridad Industrial bien a ser un complemento de la labor tan importante que se esta realizando. Se podría pensar que la fabricación de prótesis es una profesión que no implica el riesgo de sufrir un accidente o enfermedad profesional por el escaso conocimiento que se tiene de ella, pero como se verá posteriormente todo protesista está expuesto a ciertas reacciones químicas y obligado a utilizar cierta maquinaria que pone de manifiesto la verdadera situación bajo la cual está inmerso todo protesista.

En el presente trabajo se tratará inicialmente de explicar de una manera breve en que consiste la seguridad Industrial, definición de términos, principales factores en los que se sustentan la Seguridad Industrial, puntos importantes en toda instalación laboral y finalmente se hará mención a algunos químicos a los que está expuesto el protesista y su recuperación en el organismo.

ANTECEDENTES DE TRABAJO.

DEFINICION :

Es toda lesión orgánica, perturbación funcional o muerte que el trabajador sufra a causa, con ocasión o por el motivo del trabajo. Dicha perturbación, lesión o muerte ha de ser producida por la acción repentina y violenta de una causa exterior o del esfuerzo realizado.

ENFERMEDAD PROFESIONAL

DEFINICION :

Es cualquier estado patológico sobrevenido por la acción mantenida, progresiva o repetida de una causa que provenga directamente de la clase de trabajador y que le produzcan la muerte al trabajador o le disminuyan su capacidad de trabajo.

La estabilidad de la Higiene y Seguridad Industrial descansa en tres factores básicos:

A) EL TRABAJADOR.

Debe cumplir con los preceptos de carácter individual que le impongan para evitar los riesgos profesionales, usar mascarillas, guantes especiales, anteojos inastillables, trabajar 8 horas, bañarse después de trabajar en medios tóxicos o de polvo, etc.; son condiciones que la Higiene y Seguridad Industrial le impongan, debiendo cumplirlas individualmente para su propio beneficio.

B) LA FABRICA O CENTRO DE TRABAJO

Deberá cumplir con los preceptos de carácter colectivo que se traducen en beneficio de trabajadores que laboran en su interior.

Ej.: Color de paredes, el tamaño de las ventanas, naturaleza del suelo, el tipo de iluminación, las protecciones de las partes peligrosas de la maquinaria, etc.

Todos los anteriores ejemplos son factores que cada centro de trabajo debe satisfacer de acuerdo con la naturaleza de las labores que almacenan.

C) LAS MATERIAS PRIMAS.

A su vez, deben de llenar requisitos higiénicos tanto para que no dañen a los trabajadores que las manejan como los trabajadores o los grupos humanos que consumen los productos elaborados.

Los 3 factores actualizados, o sea **Trabajo, fabrica o Centro de Trabajo o Centro de Trabajo y Materias Primas**, se complementan entre sí y constituyen un trípode sobre el cual descansa el edificio de la Higiene y Seguridad Industrial.

PROBLEMAS QUE PUEDEN OCURRIR DENTRO DEL CAMPO DE LA HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL DE UNA EMPRESA.

ILUMINACION :

Los talleres, dependencias, pasillos, vestíbulos y en general todos los espacios interiores de una fábrica o establecimiento deben ser iluminados con luz artificial durante las horas de trabajo cuando la luz natural no sea suficiente.

El alumbrado artificial debe ser de intensidad adecuada y uniforme y disponer de tal manera que cada máquina o aparato iluminado de modo que no proyecte sombras sobre ellas, produzca deslumbres o daño a la vista de los operarios y no altere apreciablemente la temperatura.

VENTILACION :

Todo centro de trabajo deberá disponer durante las labores, de ventilación general suficiente, para la temperatura no resulte molesta o perjudicial para que no vicie la atmósfera, poniendo en peligro la salud de los trabajadores, así mismo para contrarrestar los efectos dañinos al organismo humano por gases, vapores, polvos y demás impurezas por las sustancias manipuladas o la máquina empleada.

TEMPERATURA :

La temperatura y la humedad relativa de los locales cerrados de trabajo deberán ser mantenidos entre el límite que no sea perjudicial o molesto a la salud del trabajador (18 a 21°C).

Se debe proveer o se debe usar los medios de protección necesarios contra la radiación excesiva de cualquier fuente de calor.

RUIDOS Y VIBRACIONES:

El nivel máximo de ruido es de 85 decibeles, si se excede puede provocar:

- a. Trauma acústico.
- b. Sordera profesional o anacusia.

MEDIDAS PARA LA PREVENCION Y EXTINCION DE INCENDIOS

- A) Tener y mantener el equipo adecuado para el tipo de incendio que pueda producirse.
- B) Los equipos estarán debidamente ubicados, accesibles y con identificación y condiciones de funcionamiento inmediato.

SEGURIDAD EN LAS ROPAS DE TRABAJO Y EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.

Los trabajadores que manejen maquinaria, materiales que ofrezcan riesgos, usar vestidos adecuados a la labor que desempeñen.

Estos vestidos deben de estar razonablemente ajustados y no deben tener partes colgantes como cintas y cordones.

DIVERSOS METODOS GENERALMENTE UTILIZADOS PARA PROMOVER LA PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:

Se pueden clasificar en:

- A. Normalización: Establecimiento de normas oficiales, semioficiales y oficiosas o de oficio que rigen para construir sin peligro ciertos tipos de equipo industrial.
- B. Reglamentación : Es decir establecimiento de normas coercitivas sobre las condiciones de trabajo general. El diseño, construcción, conservación, inspección, verificación y funcionamiento de equipo industrial, las obligaciones de patronos y trabajadores, la formación profesional, la inspección médica de los primeros auxilios, exámenes médicos, etc.
- C. Inspección: Para asegurar el cumplimiento de los reglamentos y normas coercitivas o impositivas.
- D. Investigación técnica: Investigación de las propiedades y características de materiales nocivos, el estudio de dispositivos protectores de maquinaria. La verificación de mascarar respiratorias, prevenir las exposiciones de gas y de polvo.
- E. Educación, Formación Profesional, Persuasión, Seguro.

MATERIAS MAS COMUNMENTE USADOS EN LA ORTOPEDIA TECNICA Y SUS REPERCUSIONES EN EL ORGANISMO:

1. Endurecedor Pedilen (ESPUMA A)

Contiene: a) Metileno

b) De – Isosianato

Produce: Irritación respiratoria severa.

Síntomas: Son retardados de 4 a 8 horas, luego de estar expuestos, incluyen:

- a. Aumento de secreción.
- b. Tos.
- c. Dolor al respirar

d. Restricción del movimiento del aire durante la respiración

Puede resistir de 6 a 7 días

- Sensibilización alérgica en las vías respiratorias.
- Una re-exposición podría producir síntomas parecidos al asma.

2. Espuma Rígida tipo Pedilen

Una vez ha sido mezclada y solidificada no hay problema.

Contiene: Una mezcla de amino alifáticos terciarios y elicones polipropileno.

Produce: Irritante primario de la piel y ojos.

3. Tolueno, Tolguol (Thinner)

Constituyendo mayor en productos para disolventes para adhesivos.

Produce: Intoxicación

Depresión al sistema nervioso

Exposición mediante inhalación

En las membranas podría quemarlas, además es sensitivo al corazón.

Excitación (aumento del pulso)

Fibrilación ventricular

4. Promotor

Contiene: Dietilamina

Produce: Es "Letal", una ingestión de él con tan poco como 10cc
(2 cucharadas)

Es absorbido mediante la piel o inhalación,
produciendo:

Metemoglobinemia, condición en la cual la sangre no puede cargar el oxígeno, la muerte puede ser anoxia.

Síntomas:

- a. Dolor de cabeza
- c. Respiración limitada
- d. Mareo

5. Luperco

Contiene: Peróxido de benzoyl con un plastiezer

Peróxido de benzoyl

Peróxido orgánico

Produce: Irritante primario. Produce sensibilidad

Expuesto por un medio tópico o inhalación produce:

Irritación membranas mucosas

6. Resinas en Poliester

Contiene: Benceno de binil

Produce: * Irritante a los ojos, nariz y membranas mucosas

* La inhalación produce depresión del sistema nervioso

* Exposición de tiempo largo, produce:

Nauseas

Dolor de cabeza

Disminución de esteridad y coordinación

* Absorbida por piel produce dermatitis.

7. Acetona

Irritante a la piel, membranas mucosas

Produce: Puede provocar intoxicación si es inhalada en
concentración alta.

Puede llevar a inconsciencia y afectar la piel.

8. Cemento de Contacto

Contiene: Destilados acipáticos de petróleo.

Produce: En un área cerrada:

Irritación nasal y de ojos.

Depresión nerviosa.

9. Polvo

De yeso, madera, cuero o plástico.

Es sumamente molesto pero posiblemente puede causar problemas más serios.

En cantidades grandes causa una respuesta celular de los pulmones y a consecuencia una construcción de los bronquios, puede tapar los espacios para aire en los pulmones mediante la creación de cicatrices en ellos.

- Puede ser reversible pero también podría provocar un daño permanente.
- Si la concentración del polvo es alto podría causar un peligro de explosión.

10. Talco

Si es inhalado cierto tipo de talco contiene una concentración alta de fibras de advesto y causan cáncer en los pulmones esto es más posible si el trabajador es fumador.

11. Plásticos

Cuando desbastamos el plástico podríamos generar una descomposición a consecuencia del calor acompañada por la liberación de gases potencialmente tóxicos.

- Polietileno: Libera metano y monóxido de carbono.
- Poliuretano: Libera monóxido de carbono.
- PVC : Acido hidroclicorico, monóxido de carbono, posgene.

DIBUJO TECNICO

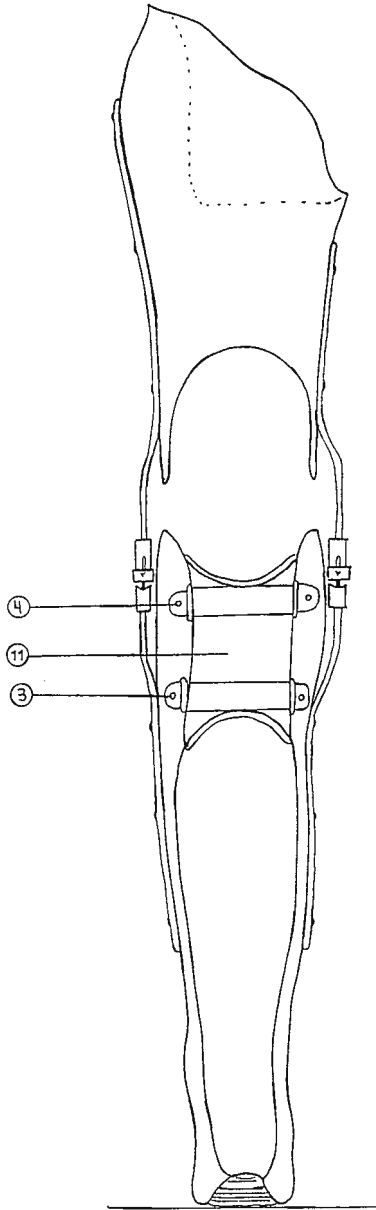
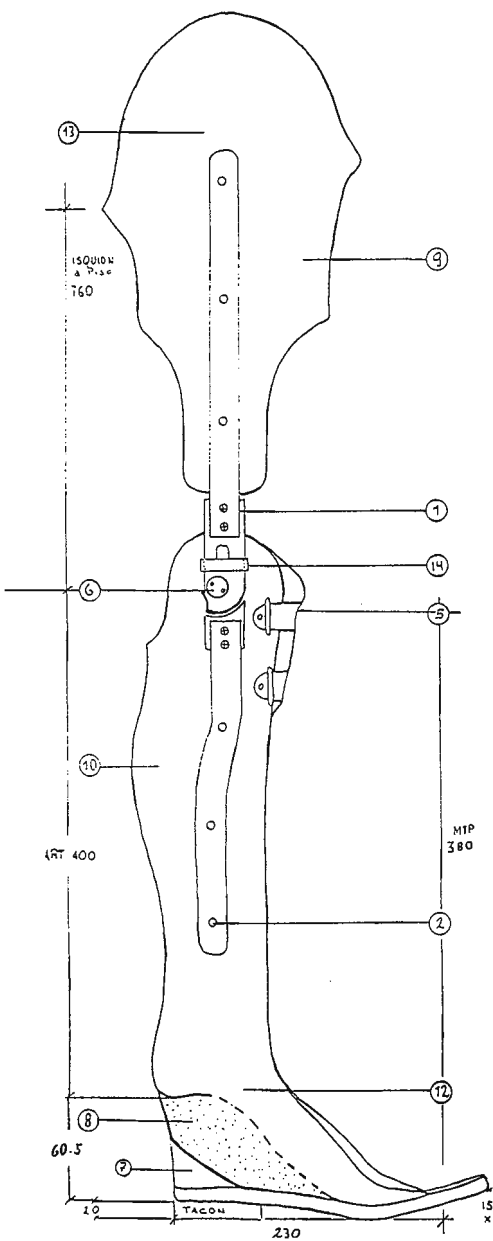


Tabla de Materiales			
Cod	Componentes	Materiales	Cantidad
1	Barros Articuladas	Aluminio	2
2	Ramachas	Cobra	11
3	Ramachas	Hierro	4
4	Habilas Loop	Polipropileno	4
5	Cinchos de fijación	Valero	2
6	Tornillos de Artic.	Hierro	2
7	Compensación de hule	Hule	1
8	Compensación	Poluretano	1
9	Segmento de Muslo	Polipropileno	1
10	Segmento de Pierna	Resina Acilica	1
11	Soporta Patelar	Resina Acil/Pelita	1
12	Cuña Eversora	Pelita	1
13	Soporta Trocaterico	Pelita	1
14	Anclajes	Hierro	2

UNIVERSIDAD DON BOSCO Facultad de Estudios Tecnológicos	K.A.F.O	Escala 1:1
CARLOS MATHEWS ZELAYA	Tec. Ortl. y Prod. FALLER 1991-97.2	Caratula 22AB012 20-10-9

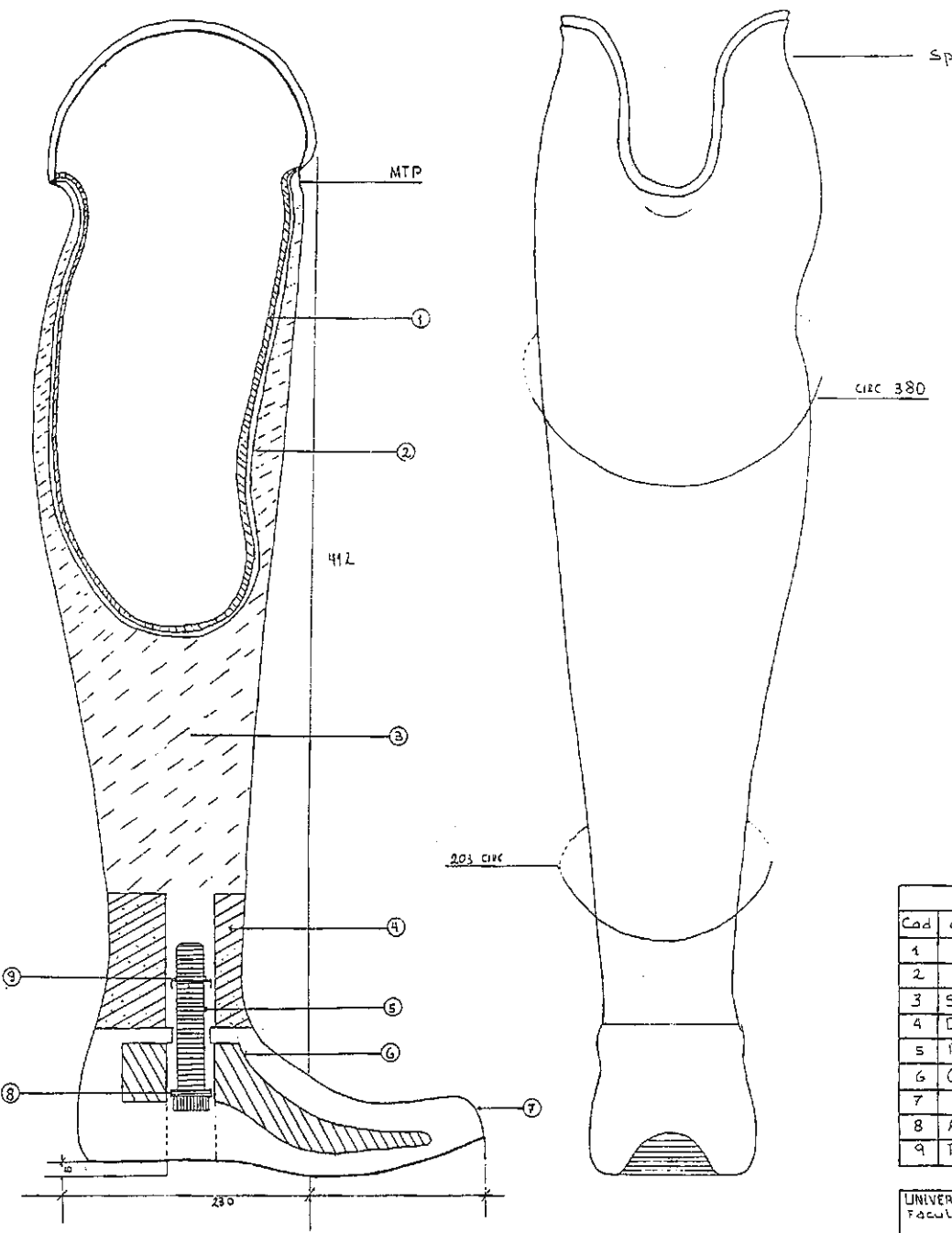


Tabla de Materiales

Cod	Componente	Material	Cant
1	Endosocket	Plástico	1
2	Socket Rígido	Resina Acrl.	1
3	Segmento de Perna	Poliuretano	1
4	Bloque Tobillo	Poliuretano	1
5	Perno	Hierro	1
6	Quia	Madera	1
7	Plc SACH	Poliuretano	1
8	Arandela	Hierro	1
9	Rosca Invertida	Hierro	1

UNIVERSIDAD DON BOSCO Facultad de Estudios Tecnológicos	PROTESIS POR ABAJO DE RODILLA	escala 1:3
CARLOS MATHEWS	Tec. Ort. 7 PRO TALLER ESRL-ETZ	Carnet 9648015 20-10-98

