



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

**DISPOSITIVOS ORTOPEDICOS DE LA MARCHA
ORTESIS LARGA TIPO KAFOY PROTESIS TRANSTIBIAL TIPO KBM**

**TRABAJO DE GRADUACION
ELABORADO PARA LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS**

**PARA OPTAR AL GRADO DE
TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS**



**PRESENTADO POR:
KAROL MIREYA HERNANDEZ FLORES**

SOYAPANGO 2007

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

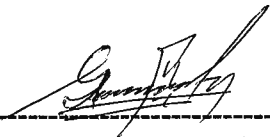
Ing. Federico Miguel Huguet Rivera

SECRETARIO GENERAL

Lic Mario Rafael Olmos Argueta

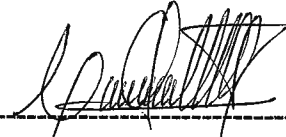
DECANA DE LA FACULTAD DE ESTUDIO TECNOLOGICOS

Ing. Yesenia Xiomara Martines Oviedo



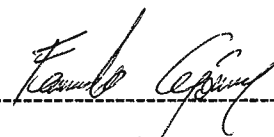
Tec. Gilberto Abarca Zaldivar

JURADO



Tec. Andrea Lissette Quintanilla

JURADO



Tec. Fernando Gómez Cruz

ASESOR

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su bendición, por que a estado siempre junto a mí dándome fortaleza y guiando mi vida.

A mi familia, a mi madre, hermano, abuela y padre, que en todo momento han estado conmigo cuidándome y dándome su apoyo incondicional.

A todas aquellas personas que me apoyaron económicamente para que pudiera realizar mis estudios universitarios. Que Dios los bendiga.

A los usuarios, por su disponibilidad, y que es por ellos que fue posible este proyecto.

A todos los docentes, por transmitir su conocimiento y su apoyo con toda su disponibilidad. (A Melvin por su paciencia).

Y finalmente, pero con mucho cariño a todos mis compañeros y compañeras, Mario, Paty, Mario, Victor, Diego, Angelica, Verónica, Pablo, Pablo Chazaro, Diego, Edgar, Danny, Johan, Nilo, Eduardo, Thomas, Alberto, Afonso, Mandito, Abilio, Simao, Cohelo, Domingo, Francisco, Secretario.

Que Dios los bendiga y que sean muy felices.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se desarrolla el proceso de fabricación de una ortesis de miembro inferior tipo KAFO con articulación de rodilla bloqueable y una prótesis transtibial endoesqueletica, de cuenca tipo KBM, como casos del proyecto de graduación para aplicar al título de técnico en ortesis y prótesis en la Universidad Don Bosco.

Mediante la colaboración de Katia Lizzeth Rivera López (usuaria de KAFO) y Jorge Alberto Leiva García (usuario de prótesis), se desarrollaron los temas de poliomielitis y diabetes mellitus, en los cuales se realizo por cada uno, la historia clínica que incluye los datos personales y valoraciones físicas (que son de mucha importancia para la prescripción del nuevo aditamento y que estos logren los resultados esperados).

A su vez se describe el proceso de elaboración y un análisis de costos para cada dispositivo, de esta manera se puso en practica lo aprendido en tres años y la experiencia que se gano al trabajar con usuarios en los últimos dos ciclos.

INDICE

Introducción	I
Agradecimientos	II
CAPITULO 1	
1.1 Objetivos generales	2
1.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcances	3
1.4 Limitaciones	3
CAPITULO 2	
2.1 Historia clínica	5
2.2 Exploración física	6
2.2.1 Evaluación de arcos de movimiento	7
2.2.2 Examen muscular	7
2.3 Tratamiento ortésico	9
2.4 Ortesis	9
2.4.1 Funciones de las ortesis	10
2.4.2 Prescripciones e indicaciones	10
2.4.3 KAFO (knee ankle foot orthosis, ortesis de rodilla-tobillo-pie)	11
2.4.4 Funciones del KAFO	11
2.4.5 Indicaciones	11
2.4.6 Utilización	12
2.4.7 Mantenimiento	12
2.4.8 Efectos secundarios	13

CAPITULO 3

3.1	Definición de poliomielitis	15
3.2	Etiología	15
3.3	Fisiopatología. (manera en que se produce la enfermedad).	16
3.3.1	Periodo agudo	18
3.3.2	Periodo de regresión	18
3.3.3	Periodo de las secuelas permanentes	18
3.4	Tipos clínicos de infección por poliovirus y sus síntomas	18
3.4.1	La poliomielitis abortiva	19
3.4.2	La poliomielitis no paralítica	19
3.4.3	La poliomielitis paralítica	19
3.4.4	Polioencefalitis	20
3.5	Diagnostico de la poliomielitis	20
3.6	Diagnóstico diferencial	20
3.7	Prevención de la poliomielitis	21
3.7.1	Vacunación	21
3.8	Expectativas (pronóstico)	22
3.9	Complicaciones	22
3.10	El síndrome postpoliomielitis	23
3.11	Tratamiento de la poliomielitis	23

CAPITULO 4

4.1	Materiales y herramientas a utilizar	25
4.2	Fabricación del molde negativo de yeso	26
4.2.1	Recepción del usuario	26
4.2.2	Toma de medidas	26
4.2.3	Toma de medida enyesada	26
4.3	Fabricación del molde positivo	27
4.3.1	Ubicación del eje mecánico de la articulación de rodilla	27
4.4	Plastificado del molde negativo y conformación de barras de aluminio	27
4.5	Verificación del paralelismo	29

4.6	Prueba	29
4.7	Acabado final	30
4.8	Entrega	30

CAPITULO 5

5.1.	Descripción de los costos de la materia prima	32
5.2	Descripción de los costos de la elaboración	33
5.3	Descripción de los costos de mano de obra	33
5.4	Descripción de los costos directos	34
5.5	Descripción de los costos indirectos	34
5.6	Descripción de los costos del aparato	34

CAPITULO 6

6.1	Historia clínica	36
6.2	Exploración física	37
6.2.1	Evaluación de arcos de movimiento	37
6.2.2	Examen muscular	37
6.3	Tratamiento protésico	39
6.4	Prótesis	39
6.4.1	Funciones de las prótesis	39
6.4.2	Prótesis tibiales	40
6.4.3	Descripción	41
6.4.4	Condiciones de las prótesis	41
6.4.5	Condiciones fisiológicas	42
6.4.6	Condiciones biomecánicas	42
6.4.7	Condiciones mecánicas	43
6.4.8	Biomecánica del alojamiento del muñón	43
6.4.9	Zonas de carga y zonas de descarga	44
6.4.10	Alineación de la cuenca	44
6.4.11	Prótesis cuenca supracondila	46

CAPITULO 7

7.1	Definición de diabetes	48
7.1.1	Evolución de la diabetes mellitus	49
7.2	Causas de la diabetes	50
7.3	Los factores de riesgo de diabetes	50
7.4	Síntomas y signos	51
7.5	Diagnóstico	51
7.6	Clasificación	52
7.6.1	Diabetes mellitus tipo 1	52
7.6.2	Diabetes mellitus tipo 2	52
7.6.3	Diabetes gestacional	52
7.7	Tratamiento	52
7.7.1	Tratamiento para la diabetes tipo 1	53
7.7.2	Tratamiento para la diabetes tipo 2	53
7.7.2.1	Tratamiento con fármacos	53
7.7.2.2	Dieta en la diabetes	54
7.7.3	Tratamiento para la diabetes gestacional	54
7.8	Enfermedades a consecuencia de la diabetes	54
7.9	Complicaciones agudas	55
7.10	Síndrome del pie diabético	56

CAPITULO 8

8.1	Materiales y herramientas a utilizar	59
8.2	Fabricación del molde negativo de yeso	60
8.2.1	Recepción del usuario, análisis del muñón	60
8.2.2	Toma de medidas	60
8.2.3	Toma de medida enyesada	60
8.2.3.1	Primera fase	60
8.2.3.2	Segunda fase	61
8.2.3.3	Tercera fase	61
8.3	Fabricación del molde positivo	62

8.3.1	Vaciado del molde negativo y modificación del molde positivo	62
8.4	Cuenca de prueba y ensamblaje del sistema modular	62
8.4.1	Cuenca de prueba	62
8.4.2	Alineación de banco	62
8.4.3	Alineación estática	63
8.4.4	Alineación dinámica	63
8.5	Fabricación de la cuenca suave (endosocket)	63
8.6	Fabricación de la cuenca de resina	64
8.7	Acabado final	64
8.8	Recomendaciones y cuidados	65
8.8.1	Cuidado del muñón	65
8.8.2	Mantenimiento de la prótesis	65

CAPITULO 9

9.1.	Descripción de los costos de prótesis transtibial	67
9.2	Descripción de los costos de la elaboración	68
9.3	Descripción de los costos de mano de obra	68
9.4	Descripción de los costos directos	69
9.5	Descripción de los costos indirectos	69
9.6	Descripción de los costos del aparato	69

CAPITULO 10

Glosario	70
Bibliografía	73

CAPITULO 11

Anexos	74
--------	----

CAPITULO 1

DETERMINACION DE OBJETIVOS, ALCANCES Y LIMITACIONES

OBJETIVOS.

1.1 OBJETIVOS GENERALES

- Desarrollar de forma práctica y por escrito, el proceso de fabricación de una ortesis y una prótesis funcionales.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Usuario de Prótesis

- Mejorar el patrón de marcha del usuario.
- Brindar a través del tratamiento protésico mayor independencia al usuario, en las actividades laborales y de la vida diaria.
- Restablecer la imagen corporal.
- Lograr seguridad en la marcha.

Usuario de Ortesis

- Mejorar el patrón de marcha del usuario.
- Brindar a través de los aditamentos ortopédicos mayor independencia a la usuaria, en las actividades laborales y de la vida diaria.
- Evitar el progreso de deformidades.
- Lograr la comodidad y seguridad de la usuaria.
- Mejorar la alineación.

ALCANCES

1.3 ALCANCES

Usuaría de Ortesis

- Se mejoró el patrón de marcha.
- Se retiró el apoyo isquiático logrando comodidad y evitar lastimar las laceraciones existentes que dejó el aparato anterior.
- Se logró una mejor adaptación del aparato al miembro afecto.
- Se obtuvo estabilización de la rodilla (se evitó que la rodilla flexionase y saliese del aparato).
- Se mejoró la alineación.

Usuario de Prótesis

- Se restableció la imagen corporal del usuario.
- Con la elaboración de la prótesis se consiguió reducir las molestias en la columna, por la asimetría de miembros causada por la prótesis anterior.
- Se mejoró el patrón de marcha.
- Se logró seguridad en la marcha

1.4 LIMITACIONES

Usuaría de Ortesis

- No hubo ninguna limitante.

Usuario de Prótesis

- Durante la prueba se laceró el muñón en la zona anterior y ya que el es diabético fue tardía su recuperación y esto retrasó las citas.

CAPITULO 2

**HISTORIAL CLINICO Y EVALUACION FUNCIONAL DE LA USUARIA
PARA LA ORTESIS TIPO KAFO**

2.1 HISTORIA CLINICA



- **Datos De Identificación**

Nombre: Katia Lizzeth Rivera López

Edad: 28 años

Sexo: Femenino

Estado Civil: Soltera

Ocupación: Estudiante

Domicilio: 4º Av. Norte # 3 Ilopango

Teléfono: 22 96 23 39

- **Diagnostico**

La usuaria presenta una Monoparesia flácida del miembro inferior derecho.

- **Historia Clínica**

La usuaria refiere que su nacimiento fue producto de un parto vaginal, durante el embarazo no hubo complicaciones, pero que al igual que sus hermanos, ella es sietemesina;(como un comentario personal, atribuye la enfermedad a las vacunas preventivas, “después que me pusieron las vacunas me enferme”), al año cinco meses presento un estado febril de 40º grados aproximadamente y fue llevada al Hospital Para Niños Benjamín Bloom, donde fue tratada por síntomas de gripe, poco tiempo después fue dada de alta; unas semanas después volvió a ser ingresada por presentar parálisis en ambos miembros inferiores, en el miembro superior derecho y la mitad derecha de la cara. Fue diagnosticada la poliomielitis y fue tratada desde entonces; realizo terapia física hasta los 14 años de edad en el ISRI (Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos), logrando buenos resultados, recuperando la movilidad en su miembro superior derecho, la mitad derecha de la cara y parcialmente su miembro inferior izquierdo.

Utilizo su primer ortesis a los siete u ocho años de edad que fue un HKAFO metálico y a partir de este a utilizado aproximadamente cuatro o cinco KAFOS pero solo en su miembro inferior derecho, desde hace cuatro años utiliza un AFO nocturno en el pie izquierdo para corregir tendencias del pie equino .

- **Antecedentes Personales**

Prematures (sietemesina)

- **Antecedentes Familiares**

Prematures sus hermanos

- **Antecedentes Psicosociales**

Usuaria conciente de tiempo y espacio, y se observa un adecuado desarrollo social, es estudiante de la facultad de medicina en la universidad de El Salvador

2.2 EXPLORACION FISICA

Altura: 1.48 metros.

Peso: 135 libras

Diferencia verdadera en la longitud de las piernas:

Para saber la longitud verdadera de las piernas, se coloca primero las piernas de la usuaria en posiciones que se puedan comparar con precisión, y se mide la distancia desde las espinas iliacas anterosuperiores hasta el borde inferior de los maléolos mediales los maléolos mediales.

Extremidad	Medidas
Izquierda	77.8
Derecha	76.7
Diferencia de miembros	1.1 cm.

Evaluación de los ligamentos de la rodilla

El ligamento lateral interno se evalúa colocando la rodilla en valgo

El ligamento lateral externo se evalúa colocando la rodilla en varo

Los ligamentos cruzados se evalúan con la rodilla flexionada haciendo tracción hacia a delante y hacia atrás si el segmento de la tibia se desplaza hacia a delante existe una lesión del ligamento cruzado anterior, si el segmento de la tibia se desplaza hacia atrás existe una lesión del ligamento cruzado posterior.

Ligamentos	Colateral externo	Colateral medial	Cruzado anterior	Cruzado posterior
Rodilla derecha	Estable	Estable	Estable	Estable
Rodilla izquierda	Estable	Estable	Estable	Estable

2.2.1 Evaluación de arcos de movimiento

Los grados de amplitud de las articulaciones son medidos a través de un goniómetro y comparando estos datos a tablas de medidas existentes se determinara el estado de afección de la amplitud del movimiento en la articulación.

2.2.2 Examen muscular

Esta evaluación consiste en realizar pruebas de resistencias y palpar las contracciones de los grupos musculares que realizan los distintos movimientos de cada articulación y valorar la fuerza muscular según la escala de valoración muscular

- Presenta tropismo en el miembro inferior derecho.

Miembro inferior izquierda	Cadera		Rodilla		Tobillo	
	Valores normales		Valores normales		Valores normales	
Rango articular	Extensión	30° 30°	Extensión	180° 180°	Flexión dorsal	0° 25°
	Flexión	135° 135°	Flexión	135° 135°	Flexión plantar	45° 45°
	Aducción	30° 30°				
	Abducción	90° 45°				
Fuerza muscular	Extensión	4 5	Extensión	2 5	Flexión dorsal	0 5
	Flexión	3 5	Flexión	5 5	Flexión plantar	4 5
	Aducción	4 5				
	Abducción	5 5				

Miembro inferior derecha	Cadera		Rodilla		Tobillo	
	Valores normales		Valores normales		Valores normales	
Rango articular	Extensión	30° 30°	Extensión	180° 180°	Flexión dorsal	10° 25°
	Flexión	135° 135°	Flexión	135° 135°	Flexión plantar	45° 45°
	Aducción	30° 30°				
	Abducción	90° 45°				
Fuerza muscular	Extensión	0 5	Extensión	0 5	Flexión dorsal	0 5
	Flexión	1 5	Flexión	0 5	Flexión plantar	0 5
	Aducción	0 5				
	Abducción	2 5				

2.3 TRATAMIENTO ORTESICO

- Ortesis tipo KAFO de segmentos de muslo y pierna en polipropileno con cinturones de velcro.
- Barras laterales con bloqueo a 180 grados en la articulación de rodilla.
- Sin alza.
- Segmento de tobillo a 90°.
- Sin apoyo isquiático.

2.4 ORTESIS

Una ortesis es un dispositivo aplicado externamente sobre el cuerpo humano, que se utiliza para modificar las características estructurales o funcionales del sistema neuro-musculo-esqueletico Que se utiliza con la intención de mantener, mejorar o restaurar la función. Se encuentra en contacto permanente con el cuerpo humano y se utiliza para el tratamiento de alguna deficiencia física o discapacidad.

La palabra “ortesis” derivada del griego “ortho”, que significa recto, enderezado o correcto.

Existe una nomenclatura para facilitar la comunicación y estandarizar el uso de acrónimos, la cual es aceptada internacionalmente. La primera letra (en ingles) de cada una de las articulaciones sobre las que actúan la ortesis, añadiendo una O (de ortesis) al final de cada palabra.

- Las ortesis más comunes de miembro inferior son:
- FO foot orthosis (ortesis del pie)
- KO knee orthosis (ortesis de la rodilla)
- HO hip orthosis (ortesis de la cadera)
- AFO ankle foot orthosis (ortesis de tobillo y pie)
- DAFO dynamic (ortesis dinámica de tobillo y pie)
- KAFO knee-ankle-foot orthosis (ortesis de rodilla-4obillo-pie)
- HKAFO hip-knee orthosis (ortesis de cadera)

2.4.1 Funciones De Las Ortesis

La finalidad de cualquier ortesis es mantener, mejorar o restaurar la función de las partes móviles de todo el cuerpo humano. Las ortesis tienen funciones principales o primarias y funciones secundarias o indirectas.

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

Las funciones principales son:

- Descarga
- Fijación
- Estabilización
- Funcionales dinámicas
- Posturales
- Correctoras
- Mixtas

2.4.2 Prescripciones e Indicaciones

Para hacer una prescripción ortésica adecuada, habrá que incluir además de la denominación del producto, las funciones que se deben obtener, señalando cual es el objetivo terapéutico principal, los materiales específicos de construcción, los diversos diseños disponibles, los elementos accesorios, los ajustes oportunos y el entrenamiento que el usuario debe recibir previo y posterior a su uso.

2.4.3 KAFO (Knee Ankle Foot Orthosis, Ortesis de rodilla-tobillo-pie)

Es una ortesis estabilizadora y alineadora de miembro inferior, sobre todo de la rodilla, que proporciona una ayuda para la marcha por medio del control que realiza sobre las articulaciones.

Su principal objetivo es estabilizar la extremidad inferior en extensión, durante la fase de apoyo, controlando fundamentalmente la articulación de la rodilla y posibilitando la bipedestación y/o la marcha, en usuarios con debilidad o parálisis muscular del miembro inferior por diversas patologías.

2.4.4 Funciones del KAFO

Estabilización y alineación de las articulaciones del miembro inferior durante la bipedestación y la marcha. Como consecuencia de esto se consigue:

- Prevenir/corregir deformidades severas de la rodilla o el tobillo, en el plano sagital o frontal, ofreciendo resistencia o topes a los movimientos anormales.
- Aliviar el dolor de una articulación o segmento del miembro inferior.
- Realizar una completa o parcial inmovilización del miembro inferior.
- Ofrecer un apoyo o protección suplementario de las articulaciones del miembro inferior debilitado, por insuficiencia de las fuerzas estabilizadoras extrínsecas.
- Permitir la bipedestación y/o mejorar el patrón de marcha en usuarios con lesión neurológica que afecte el control de la musculatura del miembro inferior.
- Descargar total o parcialmente un segmento o articulación del miembro inferior.

2.4.5 Indicaciones

- Enfermedades en las que se manifiesta debilidad muscular del miembro inferior. (Trastornos de neurona motora inferior, nervio periférico, unión neuromuscular, tejido muscular, etc.)

- Tratamiento complementario de fracturas, lesiones de tejidos blandos donde interesa una descarga para su curación.
- Paresia o parálisis de la musculatura proximal del miembro inferior que afecta a una o ambas extremidades inferiores (Secuelas de Poliomielitis, Parálisis Cerebral, Mielomeningocele, etc.)
- Alteraciones posturales del miembro inferior, de tipo espástico o compensatorias por afecciones del sistema nervioso central. (genu recurvatum en hemipléjicos).
- Dolores articulares de origen traumático, inflamatorio o degenerativo que aumentan ante la carga axial.
- Tras el tratamiento quirúrgico de estructuras ligamentosas Inestables, lesiones óseas, etc.
- En algunos casos donde existe inestabilidad de la cadera por secuelas paralíticas el KAFO se prolonga con una articulación de cadera y un cinturón pélvico para conseguir un mejor control de la cadera. (Alteraciones posturales, lesiones medulares, etc.)

2.4.6 Utilización

Es aconsejable acompañar el uso de la ortesis con una correcta rehabilitación y reentrenamiento de la marcha. El uso será prolongado, durante la mayor parte del día, mientras que el usuario realiza la marcha o esté en bipedestación.

Se puede necesitar ayuda para su colocación, aunque ello siempre dependerá de la capacidad motora del usuario y del tipo de patología que padece.

Es aconsejable utilizar una media de algodón entre la pierna y la ortesis, para evitar este contacto directo. Hay que tener especial cuidado en las zonas de presión de la ortesis.

2.4.7 Mantenimiento

Se debe instruir al usuario y a su familia en el cuidado y mantenimiento de la ortesis, para asegurar máxima utilidad. Es necesaria una higiene adecuada, para evitar la aparición de efectos adversos como rozaduras o úlceras por presión.

La piel del usuario debe revisarse todos los días, para asegurarse que la ortesis no le quede demasiado ajustada o le roce excesivamente, teniendo especial cuidado en usuarios con trastornos de la sensibilidad. Se debe enseñar a los usuarios a reconocer los fallos en el ajuste y las necesidades de reparación que necesita su ortesis. Se recomienda la limpieza diaria de la ortesis.

2.4.8 Efectos Secundarios

El uso de los aparatos largos (KAFO) puede ocasionar algunos efectos indeseables:

- Trastornos cutáneos:
 - Úlceras por presión
 - Erosiones de la piel en caso de hipersensibilidad
 - Dermatitis por contacto
 - Hiperqueratosis en la zona de apoyo isquiático
 - Lesión cutánea por aumento de sudoración y falta de transpiración
- Problemas derivados de una mala o incorrecta adaptación:
 - Dolor por puntos de presión
 - Incomodidad por la alteración dimensional entre ortesis y el miembro inferior
 - Trastornos de la marcha por inadecuación en el diseño de la ortesis
 - Alteraciones del retorno venoso
 - Problemas de sobrecarga o tensiones articulares excesivas
- Aumento del gasto energético normal durante la marcha, por el peso adicional que supone el uso de la ortesis y la restricción del recorrido articular que impone.
- Rechazo psicológico al uso de la ortesis.
- Deformidades óseas añadidas, en caso de un mal uso y control de la ortesis, cuando se aplica a niños en periodo de crecimiento.

CAPITULO 3

MARCO TEORICO

POLIOMIELITIS

3.1 DEFINICIÓN DE POLIOMIELITIS

Es un trastorno causado por una infección viral, en la cual el virus, conocido como poliovirus, infecta los nervios (células motoras del asta anterior de la medula espinal). Esta infección puede llevar a parálisis temporal o, en los casos más graves, a parálisis permanente o la muerte.

3.2 ETIOLOGÍA

Los enterovirus son responsables de enfermedades humanas muy frecuentes, con manifestaciones clínicas variadas. Denominados así por encontrarse habitualmente en el intestino y eliminarse por las heces.

Los enterovirus más importantes en todo el mundo son los tres tipos de poliovirus:

- Tipo 1 Brunhilde
- Tipo 2 Lansing
- Tipo 3 León

El hombre es el reservorio natural del virus, existiendo prácticamente en todos los lugares del mundo donde éste habita. Cuando ataca en la infancia, el Poliovirus lo hace más frecuentemente en hombres que en mujeres, mientras que, a mayor edad, el ataque se concentra más en entre las mujeres.

El poliovirus se transmite por contacto directo de persona a persona, por contacto con las secreciones infectadas de la nariz o la boca o por contacto con heces infectadas. Al inicio de la enfermedad, el virus se encuentra en grandes cantidades en la faringe, especialmente en amígdalas, además, del intestino. De ahí emigra al torrente sanguíneo hacia el sistema nervioso, donde persiste más tiempo que en el resto de los tejidos, causando la destrucción y muerte de las neuronas motoras.

3.3 FISIOPATOLOGÍA. (MANERA EN QUE SE PRODUCE LA ENFERMEDAD).

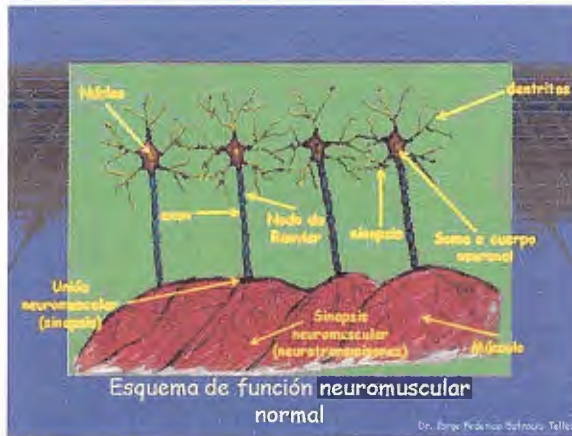


Figura 1 Función neuromuscular normal (antes del ataque del virus.)

La mayoría de los investigadores concuerdan en el hecho de que cuando se produce el ataque de poliomielitis y el poliovirus causa la muerte de las neuronas motoras, éste trae como consecuencia la pérdida de la innervación, y la función motora de las fibras musculares apareciendo de esta manera la parálisis flácida (comparar figuras 1 y 2).

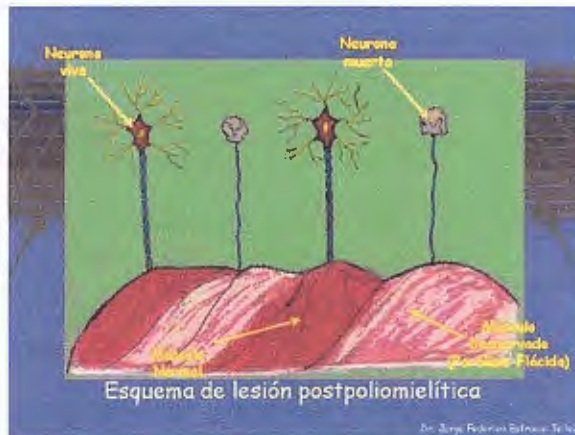


Figura 2 Función neuromuscular postpoliomielítica (después del ataque del virus)

Posteriormente viene una fase de recuperación en la que aparecen nuevos brotes axonales de las neuronas motoras vivas (ver figura 3), las cuales vuelven a inervar las fibras musculares afectadas, devolviéndoles total o parcialmente su función. La apariencia final de las secuelas tempranas en el paciente depende directamente de la eficacia de este proceso de recuperación.

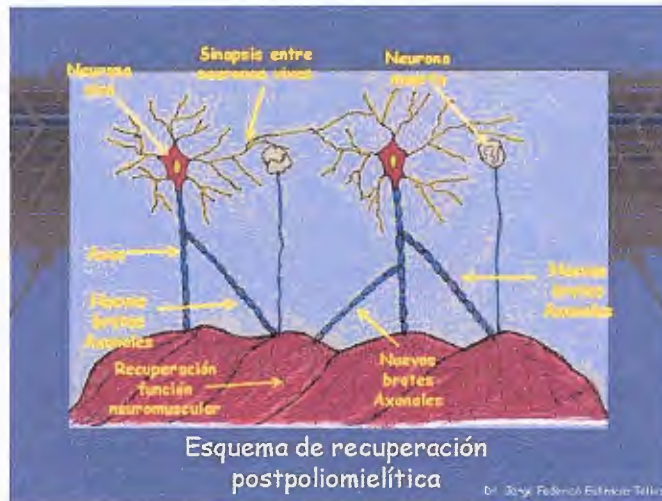


Figura 3 Recuperación poliomielítica

Muchos años después, estos nuevos brotes axonales, que no pueden mantenerse estables de manera indefinida, comienzan a morir produciendo de esta manera una nueva la pérdida de la innervación de las fibras musculares y con esto la aparición de los síntomas del Síndrome Postpoliomielitis; figura 4 muestra los efectos tardíos de la poliomielitis.

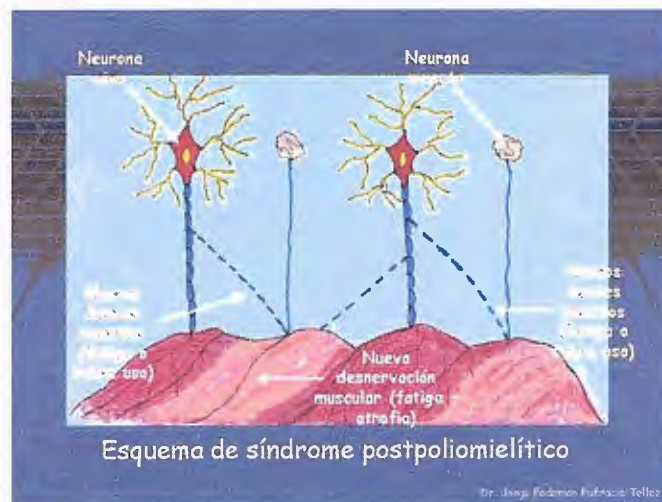


Figura 4 Muerte de los nuevos brotes axonales.

El período de incubación de la poliomielitis varía de 4 a 35 días (el tiempo desde la infección inicial con el virus hasta el desarrollo de los síntomas de la enfermedad).

En el cuadro se distinguen tres periodos:

- 1. Periodo inicial o agudo, dura pocos días
- 2. Periodo de regresión de la parálisis, dura de seis meses a un año.
- 3. Periodo de la parálisis permanente, dura toda la vida.

3.3.1 Periodo agudo

El virus se localiza selectivamente en la sustancia de los astas anteriores de la medula espinal, muy raramente en los núcleos del tronco encefálico, en la zona afectada hay degeneración de las células motrices, estas lesiones son diseminadas e irregulares, de allí que la función de algunas células motrices pueden retornar mientras que otras son destruidas para siempre.

3.3.2 Periodo de regresión

Desde el final del periodo agudo hasta doce meses; las células nerviosas no alteradas gravemente pueden readquirir sus funciones; las fibras musculares correspondientes retoman gradualmente su tono y fuerza contráctil.

3.3.3 Periodo de las secuelas permanentes

Después del año del episodio agudo, ya no es posible ninguna regresión de la parálisis. Las fibras musculares que perdieron la innervación se atrofian y son sustituidas por tejido fibrocolageno y adiposo.

3.4 TIPOS CLÍNICOS DE INFECCIÓN POR POLIOVIRUS Y SUS SINTOMAS

- La Poliomiелitis abortiva
- La Poliomiелitis no paralítica
- La Poliomiелitis paralítica
- Polio encefalitis

3.4.1 La Poliomiелitis abortiva

Se manifiesta en un 4 a 8% de las infecciones por poliovirus que dura unas pocas horas a tres días y se caracteriza por uno o más de los síntomas siguientes:

- Fiebre.
- Apetito disminuido.
- Náusea, vómito o ambos.
- Dolor de garganta.
- Malestar general.
- Estreñimiento.
- Dolor abdominal.

3.4.2 La Poliomiелitis no paralítica

Los síntomas de la poliomiелitis no paralítica son iguales a los de la poliomiелitis abortiva, pero el dolor de cabeza, la náusea y el vómito pueden ser mayores. Además, pueden ocurrir los siguientes síntomas:

- El niño puede sentirse mal durante un par de días, luego parece mejorar y después vuelve a sentirse mal.
- Dolor de los músculos del cuello, el tronco, los brazos y las piernas.
- Rigidez del cuello y de la columna vertebral.

3.4.3 La Poliomiелitis paralítica

Los síntomas de la poliomiелitis paralítica son iguales a los de la no paralítica y la abortiva. Es más frecuente la localización en las extremidades, sobre todo las inferiores, sea en la forma tetraplejía, paraplejía o monoplejía. Además, pueden ocurrir los siguientes síntomas:

- Debilidad generalizada en los músculos.
- Estreñimiento severo.
- Respiración debilitada y tos débil.
- Piel ruborizada o manchada.
- Parálisis de la vejiga.
- Parálisis de los músculos.

La parálisis flácida es la expresión más evidente de la lesión neuronal porque corresponden a lesiones del asta anterior de la medula.

La atrofia muscular posterior se debe a la pérdida de la innervación de las fibras musculares, unida a la atrofia por desuso.

El dolor, la espasticidad, la rigidez de la nuca y columna y la hipertrofia precoz de la enfermedad se debe probablemente lesiones en el tronco encefálico y de los ganglios.

3.4.4 Polioencefalitis

Se manifiesta principalmente con alteración y confusión de la conciencia, y se trata de una forma poco común de poliomielitis, sobre todo en niños. Es el único tipo de poliomielitis que son frecuentes las convulsiones.

3.5 DIAGNOSTICO DE LA POLIOMIELITIS

Además del examen y la historia médica completa, los procedimientos para diagnosticar la poliomielitis pueden incluir los siguientes exámenes:

- Cultivos de la garganta, orina y heces.
- Punción lumbar o espinal.
- El recuento de que el niño no recibió la vacuna contra la poliomielitis o que no completó las series de vacunas contra dicha enfermedad.

3.6 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Muchas enfermedades pueden simular los signos y síntomas inespecíficos de la poliomielitis abortiva.

En la poliomielitis paralítica, los cuadros que producen debilidad muscular son las siguientes:

- Síndrome de Guillain-Barré.
- La encefalitis viral, la rabia y el tétano han sido confundidas con la poliomielitis.
- Neoplasias que se originan en/alrededor de la medula espinal pueden manifestarse en raras ocasiones de forma brusca.

3.7 PREVENCIÓN DE LA POLIOMIELITIS

- Higiene adecuada y lavarse bien las manos.
- La inmunización contra el poliovirus: se recomienda administrar la vacuna contra la polio a las edades siguientes:
 - meses.
 - meses.
 - Entre 6 y 18 meses.
 - Entre 4 y 6 años.
- Pueden administrarse dos versiones de la vacuna:

Salk, (Vacuna Inactivada contra la Poliomieltis) que se administra por inyección. La vacuna se administra completamente en las cuatro visitas. La administración de la vacuna no puede causar poliomieltis y se puede usar en forma segura para individuos con sistemas inmunes debilitados.

Sabin, (Vacuna Oral contra la Poliomieltis). En casos raros se ha conocido que la vacuna cause poliomieltis paralítica (asociada con la vacuna).

La Vacuna Oral contra la Poliomieltis **no** debe administrarse a los niños que:

Tienen sistemas inmunológicos debilitados.

Toman esteroides a largo plazo.

Tienen cáncer.

Tienen infección por sida.

Tienen alergia a la neomicina, estreptomina.

3.7.1 Vacunación

La vacuna de Salk se introdujo en 1955. En 1961 la vacuna de Sabin, una preparación elaborada con organismos vivos inactivados y tomada por vía oral.

La polio puede ser erradicada porque:

- Sólo afecta a humanos, no hay un reservorio animal.
- Existe una vacuna eficaz y la inmunidad es duradera para toda la vida.
- No hay portadores a largo plazo.
- El virus sólo sobrevive en el ambiente durante un período corto de tiempo.

3.8 EXPECTATIVAS (PRONÓSTICO)

El pronóstico de la enfermedad varía con la forma (abortiva, no paralítica, paralítica, o encefálica) y el sitio afectado. Si la médula espinal y el cerebro no se han afectado, como ocurre en más del 90% de los casos, es posible que se pueda dar una recuperación completa.

Cuando el cerebro y la médula espinal están comprometidos, la enfermedad se convierte en una emergencia médica que puede terminar en una parálisis o en la muerte, generalmente por dificultades respiratorias.

3.9 COMPLICACIONES

- Diseminación de la infección a otras personas que no han sido vacunadas
- Parálisis muscular permanente, discapacidad o deformidad
- Edema pulmonar
- Shock
- Complicaciones de inmovilidad y compromiso pulmonar
- Neumonía
- Hipertensión
- Infecciones de las vías urinarias
- Íleo paralítico (pérdida de la función intestinal)
- Miocarditis

3.10 EL SÍNDROME POSTPOLIOMIELITIS

El síndrome Postpoliomielitis, suele presentarse de 15 a 30 años después del ataque agudo de poliomielitis y lo pueden manifestar entre el 20 y el 80% (las estadísticas son muy variables) de quienes fueron atacados por el Poliovirus.

Los síntomas del síndrome dependen en gran medida de las zonas neurológicas afectadas por la poliomielitis y el grado de muerte neuronal causado por esta. Suelen iniciar con fatiga y debilidad muscular, lentamente progresivas, y se les puede añadir la atrofia y el dolor muscular, además de dolor articular, de predominio en grandes articulaciones (cadera, rodillas, hombros, codos y columna vertebral).

3.11 TRATAMIENTO DE LA POLIOMIELITIS

El tratamiento específico para la poliomielitis será determinado por su médico basándose en lo siguiente:

- Su estado general de salud y su historia médica.
- Que tan avanzada está la enfermedad.
- Su tolerancia a determinados medicamentos, procedimientos o terapias.

Aunque existe prevención contra la poliomielitis, no existe cura para los individuos infectados. El tratamiento es de apoyo, que significa que los síntomas pueden tratarse para mejorar la comodidad y recuperación del paciente.

- Tratamiento del dolor con analgésicos (como el acetaminofén).
- Reposo en cama hasta que la fiebre disminuya.
- Dieta adecuada.
- Esfuerzo y ejercicio mínimo.
- Compresas calientes o almohadillas calientes para el dolor en los músculos.
- La hospitalización puede ser necesaria para las personas que desarrollan poliomielitis parálisis (parálisis de músculos respiratorios).

CAPITULO 4

CONSTRUCCION DE LA ORTESIS TIPO KAFO

PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA ORTESIS TIPO KAFO (ORTESIS RODILLA, TOBILLO Y PIE)

4.1 MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR

Materiales	Equipo	Herramientas
Vendas de yeso	Cierra oscilante eléctrica	Escofina para yeso media caña y redonda
Yeso calcinado	Fresadora	Jeringa
Media de nylon femenina	Taladro de columna	Lija fina y gruesa
Tubo galvanizado	Máquina de coser	Cedazo
Agua	Bomba de vacío	Calibrador
Pelite de 5 mm. de alta densidad	Pistola de calor	Cuchilla para cartón
Barras de aluminio	Horno de plancha	Lápiz indeleble
Remaches		Grifas Guantes
Arandelas		Cinta métrica metálica
Webing		Piñas metálicas
Velcro		Broca de 25 Mm. 10 Mm.
Thiner		Cinta métrica de tela
Pegamento		Tijeras
Polipropileno De 5mm.		
Vaselina		
Talco		

4.2 FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO DE YESO

4.2.1 Recepción del Usuario

- Se toman los datos personales del usuario y los datos relevantes para crear una historia clínica.
- Realizamos la evaluación muscular y de arcos de movimiento del miembro sano y del afectado.
- Se miden las extremidades inferiores para determinar si existe asimetría entre ellas.
- Anotamos todos los datos que consideremos relevantes en nuestra ficha técnica.

4.2.2 Toma De Medidas

Ya definido el diseño de la ortesis a elaborar según la evaluación tomamos las siguientes medidas y las registramos en nuestra ficha técnica:

- M-L a nivel de las cabezas metatarsianas
- M-L a nivel de los maléolos
- M-L y circunferencia del tobillo
- M-L y circunferencia de la pantorrilla
- M-L y circunferencia de la parte distal del muslo
- M-L y circunferencia de la parte proximal del muslo
- A-P y M-L de la rodilla
- Longitud del pie
- Altura de la articulación de la rodilla al piso
- Altura del isquion al piso.

4.2.3 Toma de medida enyesada

Preparamos todos los materiales a utilizar antes de iniciar el vendaje de yeso.

En este caso el molde negativo lo realizaremos en dos fases:

1a. Fase: Elaboración del segmento de pierna

Hacemos las siguientes marcas:

- Maléolos
- Primera y quinta cabeza metatarsiana

Preparamos el alza (si es el caso) que utilizaremos para realizar la compensación de la discrepancia de longitud del miembro afectado.

Con el usuario sentado, la rodilla en una posición de 90° iniciamos el vendaje de proximal a distal.

También debemos verificar que el calcáneo se encuentre en una posición neutra, o en su máxima corrección.

Debemos tener el cuidado de que la rodilla se encuentre siempre en una posición de 90° y perpendicular al piso.

2a. Fase: Elaboración del segmento de muslo

Controlamos también la posición de la rodilla, cadera y pie con respecto al eje longitudinal de la extremidad; esperamos que fragüe.

También podemos reforzar medial y lateralmente el área de la rodilla con unas longuetas, esto con el fin de que la corrección realizada se mantenga.

Retiramos el molde negativo teniendo cuidado de no deformarlo.

4.3 FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

Una vez que el molde negativo ha sido vaciado procedemos a cortar las vendas. Regularizamos la superficie de los segmentos.

Al estar modificado el molde positivo lo llevamos a la caja de alineación y verificamos que la línea de plomada pase por los siguientes puntos:

Vista Frontal: Entre primer y segundo dedo , al centro de la rodilla y en el muslo 50%, medial y 50% lateral

Vista Sagital: Ligeramente por delante del maléolo lateral, dividiendo la rodilla en un 60% anterior y 40% posterior, en el muslo a nivel del trocánter la línea de plomada lo divide en un 50% anterior y un 50% posterior.

4.3.1 Ubicación del eje mecánico de la articulación de rodilla:

El punto de compromiso de la articulación mecánica de rodilla lo ubicamos de la siguiente manera:

El punto A-P esta dado por una línea de referencia que corta la rodilla en un 60% anterior y 40% posterior.

La altura resulta de sumar 2 cm. a la articulación anatómica reportada en nuestra ficha técnica.

Donde estas dos líneas se interceptan ubicaremos el centro del eje de nuestra articulación mecánica de rodilla.

Le damos el acabado al molde, la caja posterior y las barras laterales de la pierna.

4.4 PLASTIFICADO DEL MOLDE NEGATIVO Y CONFORMACIÓN DE BARRAS DE ALUMINIO

- Se marca con clavos, la ubicación de la articulación mecánica de la rodilla.
- Para cortar el polipropileno que se utilizará en el termo conformado se determina con los siguientes especificaciones, la medida circunferencial proximal más ancha (3 cm. de sobre medida), la garganta del tobillo, el largo de todo el miembro inferior.
- Previamente se calienta el horno a 180 grados centígrados.
- Transcurridos los 15 a 20 minutos, se saca el polipropileno del horno para luego colocarlo sobre el molde positivo, se cierra la costura en la cara anterior del molde, luego se acciona el sistema de vacío y se procede ha cortar el sobrante del polipropileno.
- Se suspende el sistema de vacío cuando el polipropileno se haya enfriado.
- Se coloca el molde plastificado (aún sin cortar) dentro de la caja de alineación, con el fin de verificar la ubicación de la articulación mecánica de rodilla. Posteriormente, se pone el molde en la prensa y se determina por donde va a pasar la barra medial y lateral.

- Las barras se van doblando con el uso de las grifas, éstas deben ir contorneando la forma anatómica de la extremidad y deben ir adaptadas al plástico. Conforme se van doblando las barras se irá determinando el largo requerido para cortarlas.
- Una vez conformadas las barras de aluminio, se proceden a abrir con una broca de 3.5 Mm. dos agujeros en cada barra, con el fin de establecer los puntos de fijación en las abrazaderas de polipropileno.

El corte del plástico, se realiza de acuerdo al diseño que se ha establecido.

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

4.5 VERIFICACIÓN DEL PARALELISMO

En este procedimiento se requiere un nivel o un pie de rey. La finalidad de esta fase es obtener una congruencia de los ejes articulares en los diferentes planos, ya que al no existir congruencia, la ortesis no tendrá un correcto funcionamiento.

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

4.6 PRUEBA

La prueba consiste en realizar el alineamiento estático y el alineamiento dinámico.

- **Alineación Estática:**

Se determinan aspectos como:

- Verificación de la altura
- Correcta ubicación de la altura de la articulación mecánica de rodilla
- Presencia de genu varo — genu valgo
- Presencia de Talo varo — Talo valgo
- Contacto total de las abrazaderas
- Puntos o zonas de presión

- **Alineación Dinámica:**

Consiste en la prueba de la de ambulación con el aparato, con el fin de determinar anomalías de la marcha que se puedan mejorar o corregir.

Para este proceso es muy importante analizar la marcha del usuario con el aparato anterior, lo cual nos puede dar una idea general de los aspectos que podemos mejorar de los posibles vicios de la marcha que la persona haya adquirido a través del tiempo.

4.7 ACABADO FINAL

Durante este proceso se debe verificar que todas las correcciones necesarias a realizar detectadas durante el alineamiento estático y la prueba dinámica se efectúen. Esta es una parte muy importante de todo el proceso de fabricación, ya que se debe verificar la calidad y el acabado con el que va cada uno de los componentes que conforma la ortesis.

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

4.8 ENTREGA

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

Es muy importante mantener las abrazaderas de polipropileno limpias. Debe asearlas diariamente usando una toalla humedecida con agua y posteriormente debe secarlas completamente.

Cada vez que se retire el aparato debe revisarse la piel, observando si hay puntos de presión o zonas con cambio de coloración.

Es probable que con el tiempo la usuaria aumente o baje de peso por lo tanto el contacto de las abrazaderas puede variar, quedando ya sea muy ajustado o muy flojo, para esto las visitas frecuentes con el ortesista son necesarias para asegurar que el aparato se encuentre en buenas condiciones y bien adaptado.

CAPITULO 5

ANALISIS DE COSTOS

ANALISIS DE COSTOS KAFO

5.1. DESCRIPCION DE LOS COSTOS DE LA MATERIA PRIMA

Descripción de materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad utilizada	Costos
Vendas de yeso 8"	Unidad	\$ 4.15	1	\$ 4.15
Vendas de yeso de 6"	Unidad	\$ 3.11	4 unidades	\$ 12.44
Yeso calcinado	Bolsa 50lbs.	\$ 8.75	50lbs	\$ 8.75
Lamina de polipropileno de 5mm.	Unidad	\$ 70	¼ de lamina	\$ 17.5
Barras de aluminio	Par	\$ 80	Par	\$ 80
Webbing 1 ½"	Yarda	\$ 0.80	1 yarda	\$ 0.80
Remache de cobre	Unidad	\$ 0.41	12 unidades	\$ 4.92
Velcro de 1"	Yarda	\$ 1.15	1 yarda	\$ 1.15
Hebillas de 2"	Ciento	\$ 4.0	3 unidades	\$ 0.12
Fomy	Pliego	\$ 1.6	1 unidad	\$ 1.6
Total				\$ 131.43

5.2 DESCRIPCION DE LOS COSTOS DE LA ELABORACION

Material de elaboración	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad utilizada	Costo
Media de nylon	Par	\$ 1.50	2 Par	\$ 3.00
Lija # 100	Pliego	\$ 0.60	½ Pliego	\$ 0.30
Lija # 320	Pliego	\$ 0.60	½ Pliego	\$ 0.30
Thiner	1 galón	\$ 6.00	½ galón	\$ 3.00
Pegamento	1 galón	\$ 6.00	¼ galón	\$ 1.50
Tirro de 2"	Rollo	\$ 2.00	½ rollo	\$ 1.00
Tirro de 1"	Rollo	\$ 1.00	½ rollo	\$ 0.50
Silicon en spray	Unidad	\$ 10.00	1 unidad	\$ 10.00
Tornillos de 4mm	Docena	\$ 1.00	12 unidades	\$ 1.00
Total				\$ 20.60

5.3 DESCRIPCION DE LOS COSTOS DE MANO DE OBRA

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

5.4 DESCRIPCION DE LOS COSTOS DIRECTOS

Costos directos	
Costos de materiales	\$ 131.43
Costos de elaboración	\$ 20.60
Mano de obra	\$ 62.50
Costos directos	\$ 214.53

5.5 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS INDIRECTOS

Mano de obra es igual a los Costos directos es decir \$ 62.50

5.6 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DEL APARATO

Costos directos	\$ 214.53
Costos indirectos	\$ 62.50
Costo total del aparato	\$ 277.03

CAPITULO 6

HISTORIAL CLINICO Y EVALUACION FUNCIONAL DEL USUARIO PARA LA PROTESIS TRANSTIBIAL

6.1 HISTORIA CLINICA



- **Datos de identificación**

Nombre: Jorge Alberto Leiva García

Edad: 62 años

Sexo: Masculino

Estado Civil: Casado

Ocupación: Vendedor

Domicilio: Urbanización El Tical norte polígono O -1 casa # 7 pasaje 17, Apopa.

Teléfono: 72035518

- **Diagnostico:**

Amputación transtibial, tercio proximal del miembro inferior derecho.

- **Historia Clínica**

El usuario refiere que desde hace siete años, le fue diagnosticada diabetes tipo 2, la cual es tratada con medicamentos y dieta.

Refiere, que fue ingresado en el Hospital De San Bartolo, debido a una infección por una herida en el cuarto dedo del pie, por tal razón este dedo fue amputado, fue dado de alta a la semana pero iba a curaciones cada dos días pues no cerraba la herida, durante esta etapa recayó debido a que se le desarrollo gangrena y está avanza más allá de la amputación que le fue realizada. Los médicos decidieron que era conveniente una amputación en un nivel mas alto pues la gangrena seguía avanzando, por lo que intervinieron quirúrgicamente a nivel transtibial, el día 17 de febrero de 2002 y permaneció ingresado un mes

En el mes de abril, empezó el tratamiento de fisioterapia en el ISRI por aproximadamente un año y en esta misma institución le fue fabricada la prótesis que utiliza actualmente.

- **Antecedentes Personales y Familiares**

No contribuyentes

- **Antecedentes Psicosociales**

Paciente conciente de tiempo y espacio, activo laboralmente.

6.2 EXPLORACION FISICA

Altura: 1.57 metros

Peso: 118 libras

6.2.1 Evaluación de arcos de movimiento:

Los grados de amplitud de las articulaciones son medidos a través de un goniómetro y comparando estos datos a tablas de medidas existentes se determinara el estado de afección de la amplitud del movimiento en la articulación.

6.2.2 Examen muscular

Esta evaluación consiste en realizar pruebas de resistencias y palpar las contracciones de los grupos musculares que realizan los distintos movimientos de cada articulación y valorar la fuerza muscular según la escala de valoración muscular.

El muñón no tiene contracturas, la sensibilidad esta conservada y esta la longitud del muñón es adecuada de aproximadamente 10.cm.

Miembro inferior derecha	Cadera		Rodilla			
	Valores normales		Valores normales			
Rango articular	Extensión	30°	30°	Extensión	180°	180°
	Flexión	35°	135°	Flexión	135°	135°
	Aducción	30°	30°			
	Abducción	45°	45°			
Fuerza muscular	Extensión	5	5	Extensión	5	5
	Flexión	5	5	Flexión	5	5
	Aducción	5	5			
	Abducción	5	5			

Pierna izquierda	Cadera		Rodilla		Tobillo				
	Valores normales		Valores normales		Valores normales				
Rango articular	Extensión	30°	30°	Extensión	180°	180°	Flexión dorsal	25°	25°
	Flexión	135°	135°	Flexión	135°	135°	Flexión plantar	45°	45°
	Aducción	30°	30°						
	Abducción	45°	45°						
Fuerza muscular	Extensión	5	5	Extensión	5	5	Flexión dorsal	5	5
	Flexión	5	5	Flexión	5	5	Flexión plantar	5	5
	Aducción	5	5						
	Abducción	5	5						

6.3 TRATAMIENTO PROTESICO

- Prótesis transtibial derecha endoesquelética
- Cuenca con suspensión supracondilar
- Interfase de pelite
- Pie SACH
- Cuenca tipo KBM

6.4 PRÓTESIS

Una prótesis es un aparato externo usado para reemplazar total o parcialmente un segmento de un miembro ausente. Se incluye cualquier aparato que tenga una parte en el interior del cuerpo humano, por necesidades estructurales o funcionales.

El termino, protésica (prosthetics) derivada del prefijo griego PROS que indica “añadir a”, del prefijo “TITHENAL” que significa “colocar, aplicar” y de la terminación TICS que se refiere al campo de actividad de la raíz de la palabra. Así pues la palabra protésica se refiere a la actividad sistemática de “añadir o sustituir”.

6.4.1 Funciones de las prótesis

Los objetivos terapéuticos de cualquier prótesis, tanto del miembro inferior como del miembro superior son:

- Funcionales: desarrollar la función propiamente dicha, o función principal, (caminar, bipedestación).
- Estéticos: restituir el aspecto corporal externo que se pierde con la amputación.
- Psicológicos: lograr el máximo restablecimiento de la imagen corporal y la superación de los sentimientos de pérdida que toda amputación conlleva.

Los principios biomecánicos a través de los cuales se obtiene la función principal de apoyo es la transferencia de la carga desde las zonas del muñón que tolera la presión hasta el suelo, dado que en la mayoría de amputaciones el muñón no tolera la carga distalmente. Para este fin, la construcción de la cuenca emplea el principio del contacto total con el reparto selectivo de la carga, ya que busca evitar la excesiva concentración de cargas en zonas sensibles y concentrar el apoyo en zonas que toleran mejor la presión.

6.4.2 Prótesis Tibiales

La prótesis tibial es el dispositivo externo usado para reemplazar el segmento del miembro inferior ausente a nivel transtibial (por debajo de la rodilla).

Las principales funciones que debe cumplir una prótesis para amputación transtibial son:

- Capacidad de apoyo estático en bipedestación, es decir, capacidad para transmitir desde el muñón hasta el suelo las fuerzas estáticas generadas por el peso corporal y permitir así el equilibrio del mismo.
- Capacidad de apoyo dinámico durante la marcha o cualquier otro tipo de actividad de la vida diaria. La prótesis debe ser capaz de soportar las cargas dinámicas del peso corporal y de la inercia, durante la fase de apoyo y oscilación de la marcha.
- Capacidad de amortiguación de estas fuerzas, generadas durante la marcha y otras actividades de la vida diaria.
- Capacidad de acoplamiento-suspensión entre muñón-cuenca, para evitar la pseudoartrosis o pistoneo que se puede producir durante la marcha, así como permitir mejorar la propiocepción.
- Movimiento, control e interacción entre el usuario y la prótesis, de forma que:
Permita la acción de la musculatura del muñón para asegurar la estabilidad de la rodilla durante la fase de apoyo y controlar y mover la prótesis durante la fase de oscilación.

Permitir cierta propiocepción y retroalimentación sensitiva, mejorando así la percepción del mundo exterior, del tipo de terreno, la posición espacial del miembro, etc.

6.4.3 Descripción

Las prótesis transtibiales están formadas por los siguientes elementos:

- **Cuenca:** Es el componente proximal de la prótesis más cercano y en íntimo contacto con el usuario. Sirve para alojar interiormente al muñón. Su elaboración será personalizada, pero realizando las modificaciones necesarias para desempeñar las funciones de apoyo, amortiguación, acoplamiento, control e interacción entre usuario y la “pierna artificial”. En el interior de la cuenca existe otro material blando con la misma forma y límites, actuando como interfase.
 - Existen varios tipos de cuenca:
 - PTB, (Patellar tendon bearing)
 - PTS, (Prótesis tibial Supracondílea)
 - KBM, (kondylen Bettung Munster)
 - PTK, (Prótesis tibial Kegel)
- **Segmento intermedio:** tubo, adaptadores y funda estética en el caso de las prótesis endoesqueléticas.
- **Segmento distal:** Pie protésico.

6.4.4 Condiciones De Las Prótesis

La prótesis esta sujeta a diferentes factores o condiciones las cuales influyen en la prescripción de esta.

- Condiciones fisiológicas
- Condiciones biomecánicas
- Condiciones mecánicas

6.4.5 Condiciones Fisiológicas

Describen tanto la situación general del usuario como los datos específicos patofisiológicos del muñón.

Entre los datos fisiológicos que influyen sobre la prescripción general protética se distinguen:

- Edad, sexo.
- Complicaciones anexas de los órganos internos.
- Complicaciones anexas del aparato locomotor.
- Condiciones psíquicas en general.

Entre las condiciones fisiopatológicas están las siguientes:

- Grado y nivel de amputación
- Circulación del muñón
- Consistencia de los tejidos
- Condición muscular
- Alcance de los movimientos
- Condiciones de la piel y de la cicatriz
- Resistencia

6.4.6 Condiciones Biomecánicas

Las condiciones biomecánicas se producen por los efectos que influyen mutuamente entre la biología-fisiología del usuario y las leyes de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo (estática y cinética). Esas se transmiten de la prótesis al suelo y del suelo al usuario (reacción al suelo). Las condiciones biomecánicas influyen además sobre la cinética del usuario (sobre el movimiento en la marcha).

Entre estas condiciones están:

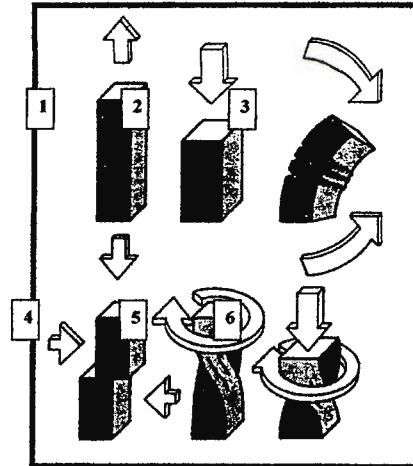
- Condiciones fisiológicas
- Requerimientos esperados de la prótesis
- Selección de los componentes
- Diseño de la cuenca
- Análisis de la locomoción

6.4.7 Condiciones Mecánicas

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

Entre ellas se encuentran:

- Fuerza de tensión
- Fuerza de presión
- Momentos de flexión
- Momentos de cizallamiento
- Momentos de rotación
- Momento de torsión



6.4.8 Biomecánica Del Alojamiento Del Muñón

La cuenca de la prótesis debe satisfacer ciertos objetivos básicos:

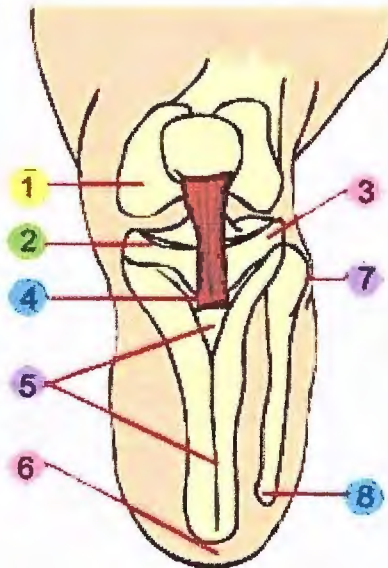
- Debe alojar el volumen del muñón
- Debe transmitir fuerzas. (estática y dinámica)
- Debe transmitir el movimiento
- Debe adherirse totalmente al muñón

Todas las fuerzas entre el usuario y la prótesis se transmiten sobre la superficie de contacto entre el muñón y la cuenca independiente si son de origen estático o dinámico.

6.4.9 Zonas de carga y zonas de descarga

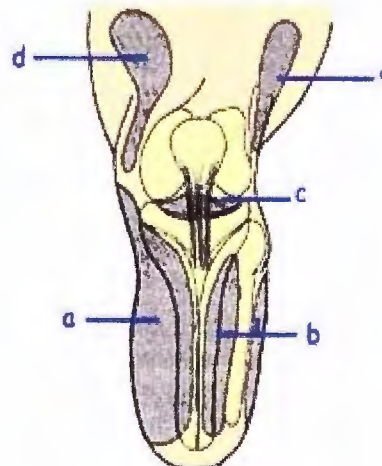
Zonas De Descarga

1. Cóndilo medial del fémur
2. Tuberosidad medial de la tibia
3. Tuberosidad lateral de la tibia
4. Tuberosidad anterior de la tibia
5. Borde anterior de la tibia (cresta tibial)
6. Extremo distal de la tibia
7. La cabeza del peroné
8. Extremo distal del peroné



Zonas De Carga

- A. La superficie medial de la tibia.
- B. Toda la superficie interósea entre la tibia y el peroné.
- C. El tendón rotuliano soporta presión pero no sus inserciones.
- D. La superficie medial del cóndilo femoral está en condiciones de soportar presiones laterales.
- E. La superficie lateral supracondilar sirve de contra-apoyo a la superficie medial.

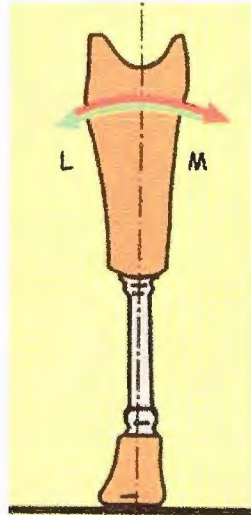


6.4.10 Alineación De La Cuenca

Si el muñón no presenta contractura, la construcción básica de la cuenca se hará en una posición de flexión de aproximadamente 5 grados.

El ángulo de flexión que se da a la cuenca depende del ángulo de la contractura del muñón. La flexión desvía las zonas de presiones anteriores perpendiculares hacia una línea inclinada que evita presiones distales sobre el muñón.

Alineación De La Prótesis

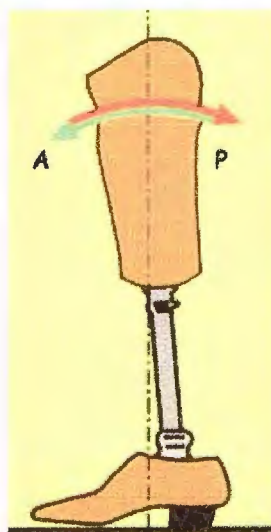


La vertical anterior divide la cavidad de la rótula de la prótesis transtibial, casi simétricamente en una mitad medial y otra lateral.

En el pie, la línea vertical se proyecta a través del centro del primer dedo del pie protésico, o en el espacio del primer y segundo dedo.

La perpendicular posterior divide la región poplíteica de la prótesis simétricamente en una mitad medial y otra lateral.

En su construcción fundamental, la vertical posterior se proyecta a través del centro del talón. Se permite una desviación lateral de 5mm.



La proyección de la vertical interna (medial) y de la vertical externa (lateral) divide la cuenca de la prótesis, a la altura del tendón patelar, en una mitad anterior y posterior. En el pie la línea corta el pie 1cm por delante del tercio posterior.

Una cuenca de prótesis que está correctamente alineada estáticamente, relación entre la cuenca y el muñón y respecto a los componentes de la prótesis (pierna y pie) no provoca ningún:

- Momento de volteo (desbalance)
- Momento de flexión
- Momento rotación
- Momento de torsión.

6.4.11 Prótesis cuenca supracondilar

Envuelve medial y lateralmente los cóndilos del fémur, fijando con ello la prótesis al muñón y liberando la rótula.

Con la contrapresión sobre el cóndilo lateral del fémur, el corte proximal envuelve en forma de prensa los cóndilos femorales e impide movimiento de pistoneo o un deslizamiento de la prótesis. La rótula descansa en el tercio inferior.

Esta forma de suspensión de la prótesis ha sido introducida y se conoce ahora internacionalmente bajo el concepto de “agarre supracondilar”.

CAPITULO 7

DIABETES MELLITUS

DIABETES MELLITUS

En los latinos, la probabilidad de desarrollar la diabetes es casi el doble que en la población general, uno de cada diez, tienen diabetes. Alrededor de una de cada tres personas no sabe que tiene la enfermedad.

7.1 DEFINICIÓN DE DIABETES

La mayor parte de lo que comemos se convierte en glucosa (una forma de azúcar), la cual funciona como fuente de energía para las células del cuerpo. El páncreas, un órgano situado cerca del estómago, produce una hormona llamada insulina. La insulina ayuda a que la glucosa llegue a todas las células del cuerpo. Pero en las personas con diabetes, el cuerpo no produce suficiente insulina, o no la produce en absoluto. En otros casos de diabetes, el cuerpo no puede usar su propia insulina adecuadamente. En cualquier evento, si se presenta la diabetes, el resultado es que la glucosa (azúcar) se acumule en la sangre.

7.1.1 Evolución de la diabetes mellitus

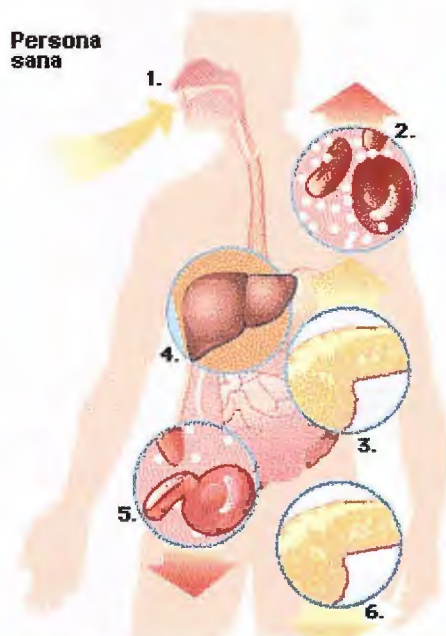


figura 1

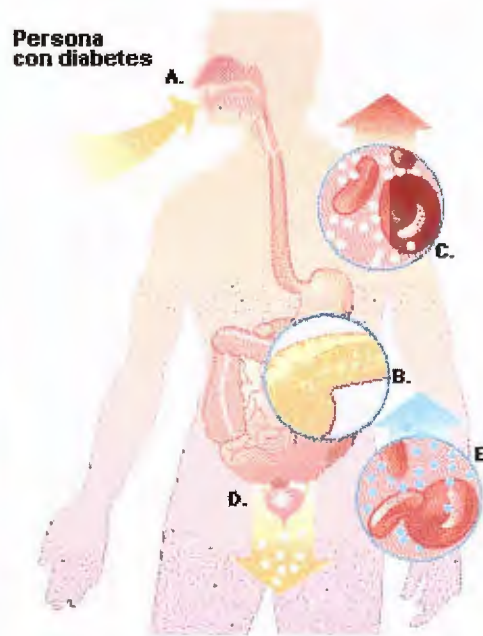


figura 2

La insulina segregada por el páncreas controla la concentración en sangre del azúcar, glucosa, necesaria como combustible en numerosas reacciones químicas.

(Figura 1) En una persona sana, la digestión del alimento (1) induce el aumento de la glucosa en sangre (2). El páncreas libera insulina (3), que estimula la absorción de glucosa por parte de las células. También contribuye a transformar la glucosa en glucógeno, que se almacena en el hígado (4) y los músculos como reserva energética. Las hormonas regulan la liberación de insulina estimulando la disminución de la concentración de azúcar en sangre (5), lo que a su vez frena la secreción pancreática (6).

(Figura 2) En una persona con diabetes mellitus, el páncreas no produce insulina suficiente o el organismo no es capaz de utilizarla.

Después de la digestión (A), si el páncreas no segrega suficiente insulina (B), el organismo se ve obligado a descomponer las grasas, pues no puede utilizar la glucosa para obtener energía. Como consecuencia, se eliminan con la orina unos compuestos tóxicos llamados cetonas (D), que también se acumulan en la sangre (E) y provocan acidosis cetónica, un cuadro grave que puede degenerar en coma o muerte. Si el organismo no es capaz de utilizar la insulina, la glucosa se acumula fuera de las células y circula sin ser absorbida. Las concentraciones elevadas de este azúcar en sangre (C) y orina (D) deterioran la capacidad del organismo para combatir las infecciones y pueden provocar también acidosis cetónica.

7.2 CAUSAS DE LA DIABETES

Para la diabetes tipo 1, fundamentalmente, la herencia genética, o bien, alguna patología que influya en el funcionamiento del páncreas. Actualmente se piensa que los factores más importantes en la aparición de una diabetes tipo 2 son, además de una posible resistencia a la insulina e intolerancia a la glucosa, el exceso de peso y la falta de ejercicio.

La actividad física mejora la administración de las reservas de azúcares del cuerpo y actúa de reguladora de las glucemias.

7.3 LOS FACTORES DE RIESGO DE DIABETES

Los factores de riesgo para diabetes incluyen:

- El exceso de peso/ la obesidad
- La edad avanzada
- Antecedentes familiares de diabetes
- Diabetes durante el embarazo, parto de un bebe con un peso mayor a 4kg o 9 libras
- Falta de actividad física
- Raza (afro americano, latino/hispano o nativo americano)
- Antecedentes familiares

7.4 SÍNTOMAS Y SIGNOS

- Poliuria (Orinar frecuentemente), polidipsia (Sed excesiva) y polifagia (Hambre excesiva).
- Vaginitis en mujeres, Balanitis en hombres.
- Perdida de peso a pesar de la polifagia.
- Aparición de glucosa en la orina.
- Ausencia de la menstruación en mujeres.
- Aparición de impotencia en los hombres.
- Dolor abdominal.
- Fatiga o cansancio.
- Visión borrosa
- Infecciones que sanan lentamente
- Náuseas
- Vómitos
- Piel muy reseca
- Irritabilidad
- Hormigueo o falta de sensación en las manos o los pies

7.5 DIAGNÓSTICO

Se basa en la medición única o continúa (hasta 2 veces) de la concentración de glucosa en plasma. La Organización Mundial de la Salud(OMS) estableció los siguientes criterios en 1999 para establecer con precisión el diagnóstico:

- Síntomas clásicos de la enfermedad (Poliuria, Polidipsia, Polifagia y Pérdida de peso inexplicable) más una toma sanguínea casual o al azar con cifras mayores o iguales de 200mg/dl (11.1mmol/L)
- Medición de glucosa en plasma en ayunas mayor o igual a 126mg/dl (7.0mmol/L). Ayuno se define como no haber ingerido alimentos en al menos 8 horas.
- La prueba de tolerancia a la glucosa oral (curva de tolerancia a la glucosa). La medición en plasma se hace dos horas posteriores a la ingesta de 75g de glucosa en 30ml de agua; la prueba es positiva con cifras mayores o iguales a 200mg/dl.

El examen de cetonas, que se hace utilizando una muestra de orina, es otro examen que se utiliza en la diabetes tipo 1. Las cetonas son producidas por la descomposición de la grasa y el músculo, y son dañinas en altos niveles a esta afección grave se le conoce como cetoacidosis.

Los exámenes de cetonas generalmente se realizan en los siguientes momentos:

- Cuando el azúcar en la sangre es superior a 240 mg/dL
- Durante una enfermedad aguda (por ejemplo, neumonía, ataque cardíaco, accidente cerebrovascular)
- Cuando se presentan náuseas o vómitos
- Durante el embarazo

7.6 CLASIFICACIÓN

- Diabetes Mellitus tipo 1
- Diabetes Mellitus tipo 2
- Diabetes gestacional

7.6.1 Diabetes Mellitus Tipo 1

Se da en la época temprana de la vida y se debe a un déficit absoluto de insulina, dado por la destrucción de las células beta del páncreas por procesos auto inmunes o idiopáticos. Sólo cerca de 1 entre cada 20 personas diabéticas tiene diabetes tipo 1, la cual se presenta más frecuentemente en jóvenes y niños. Este tipo de diabetes se conocía como diabetes mellitus insulino dependiente o diabetes juvenil.

7.6.2 Diabetes Mellitus Tipo 2

La diabetes tipo 2 es la clase de diabetes más común. Se caracteriza por un complejo mecanismo fisiopatológico, cuyo rasgo principal es el déficit relativo de producción de insulina y una deficiente utilización periférica, por los tejidos de glucosa (resistencia a la insulina). Se desarrolla a menudo en etapas adultas de la vida, y es muy frecuente la asociación con la obesidad; anteriormente llamada diabetes del adulto, diabetes no insulino dependiente.

7.6.3 Diabetes Gestacional

A las mujeres embarazadas que nunca han tenido diabetes pero que han tenido el nivel de azúcar elevados en la sangre (glucosa) durante el embarazo, se las clasifica de tener diabetes gestacional.

No se sabe qué causa la diabetes gestacional, pero tenemos algunos indicadores. La placenta sostiene al bebé mientras crece. Las hormonas de la placenta ayudan al desarrollo del bebé, pero esas mismas hormonas impiden la acción de la insulina en el cuerpo de la madre. La resistencia a la insulina impide que el cuerpo de la madre use la insulina. Puede necesitar hasta tres veces más insulina.

7.7 TRATAMIENTO

Se trata de evitar o retrasar la diabetes

- **Pierda peso** si usted tiene sobrepeso o si es obeso. Perder de 10 a 20 libras le puede ayudar a reducir significativamente su riesgo de enfermedades del corazón, y la pérdida de peso ayuda a reducir la grasa corporal, la presión arterial y la resistencia a la insulina.

- **Controle el colesterol.** Coma una dieta saludable baja en grasa saturada y colesterol de alimentación para mantener el colesterol en sangre de menos de 200 mg/dl.
- **Controle la presión arterial.** Si usted tiene diabetes, su presión arterial debería ser menos de 130/80 mm Hg (milímetros de mercurio) para reducir su riesgo de enfermedades cardiovasculares.
- **Haga actividad física.** La actividad física habitual y mantener un peso adecuado le pueden ayudar a reducir su riesgo de desarrollar diabetes tipo 2.

7.7.1 Tratamiento para la diabetes tipo 1

El tratamiento requiere un régimen estricto que incluye:

- Una dieta especial
- Actividad física
- Pruebas de glucosa en el hogar varias veces al día
- Inyecciones diarias de insulina

7.7.2 Tratamiento para la diabetes tipo 2

El tratamiento para la diabetes tipo 2 suele incluir:

- Actividad física
- Control de la dieta
- Pruebas de glucosa en el hogar
- Medicamento oral y/o insulina en algunos casos

7.7.2.1 Tratamiento con fármacos

Existen varios tipos de fármacos hipoglucémicos orales utilizados para reducir el nivel de glucosa en la diabetes tipo 2 y se clasifican en tres grupos a saber:

- Medicamentos llamados sulfonilureas que incrementan la producción de insulina por parte del páncreas.
- Medicamentos llamados tiazolidinedionas que ayudan a incrementar la sensibilidad de las células (respuesta) a la insulina.

- Medicamentos que retardan la absorción de la glucosa por parte del intestino, entre los cuales están la acarbosa y el miglitol.
- Existen algunos medicamentos inyectables utilizados para bajar los niveles de azúcar en la sangre, entre los cuales están: exenatida y pramlintida.

No se sabe si el uso de los fármacos hipoglicémicos durante el embarazo es seguro; las mujeres que padecen diabetes tipo 2 y toman estos medicamentos deben cambiar a insulina durante el embarazo y mientras estén lactando.

7.7.2.2 Dieta en la diabetes

Una alimentación equilibrada consiste de 50 a 60% de carbohidratos, 10 a 15% de proteínas y 20 a 30% de grasas. Esto es válido para todas las personas y con ello es también la composición alimenticia recomendable para los diabéticos del tipo 2.

Una dieta reductiva común consiste de la alimentación con un menor cantidad de calorías. La cantidad de calorías debe establecerse para cada individuo, con la conducción de un registro diario de alimentación para mantener el control.

7.7.3 Tratamiento para la diabetes gestacional

Como la diabetes gestacional puede afectar su salud y la del bebé, se tendrá que empezar un tratamiento de inmediato. El tratamiento para la diabetes gestacional tiene como meta mantener los niveles de glucosa en la sangre igual al de las mujeres embarazadas que no tiene diabetes gestacional. El tratamiento para la diabetes gestacional siempre incluye un plan especial de alimentación y un programa de actividad física. También puede incluir pruebas diarias de la glucosa en la sangre e inyecciones de insulina.

7.8 ENFERMEDADES A CONSECUENCIA DE LA DIABETES

- Daño de los pequeños vasos sanguíneos (microangiopatía)
- Daño de los nervios periféricos (polineuropatía]
- Síndrome del pie diabético: heridas difícilmente curables y la mala irrigación sanguínea de los pies, puede conducir a laceraciones y eventualmente a la amputación de las extremidades inferiores.

- Daño de la retina (retinopatía)
- Daño renal (nefropatía)
- 'Hígado graso o Hepatitis de Hígado graso (adipohepatía)
- Daño de los vasos sanguíneos grandes (macroangiopatía): trastorno de las grandes venas. Esta enfermedad conduce a infartos y trastornos de la circulación sanguínea en las piernas.
- Hipertensión
- muerte o necrosis de células individuales o tejidos de un organismo vivo (Gangrena)

7.9 COMPLICACIONES AGUDAS

- **Coma diabético:** el coma diabético es la consecuencia más grave de la diabetes y por ello de peligro mortal. En un coma diabético pueden presentarse valores de glucosa en la sangre de 1000 mg/dl (los valores normales de glucosa en la sangre son de 60 a 120 mg/dl). Además, ocurre una sobre acidificación de la sangre (acidosis metabólica). Este coma es ocasionado por infecciones, errores en la alimentación (demasiados carbohidratos) o en el caso de diabéticos que se inyectan insulina, por una dosificación errónea de la insulina.
- **Hiperglucemia:** Elevación del nivel de glucosa en sangre por encima de los 110 mg/dL en ayunas o 180 mg/dL en valor postprandial. Suele ser consecuencia de error en la dosificación de insulina, exceso de hidratos de carbono en la comida, o por tomar medicamentos que elevan el nivel de glucosa en sangre, tales como los anticonceptivos orales o los corticoides.
- **Hipoglucemia:** Disminución del nivel de glucosa en sangre por debajo de los 50 mg/dL. Puede ser consecuencia de ejercicio físico no habitual o sobreesfuerzo, sobredosis de insulina, cambio en el lugar habitual de inyección, ingesta insuficiente de hidratos de carbono, diarreas o vómitos, etc.

7.10 SINDROME DEL PIE DIABETICO

Las personas con diabetes están en riesgo de sufrir lesiones en los pies debido a la probabilidad de daño a los vasos sanguíneos y a los nervios, y a la disminución de la capacidad para combatir infecciones. Los problemas con el flujo sanguíneo y el daño a los nervios pueden hacer que no se perciba una lesión en los pies hasta cuando se desarrolle infección. Asimismo, puede presentarse muerte de la piel y otro tejido.

Sin tratamiento, es posible que sea necesario amputar el pie afectado.

De hecho, la diabetes es la enfermedad que más comúnmente lleva a amputaciones.

Para prevenir las lesiones en los pies, los diabéticos deben adoptar una rutina diaria de revisión y cuidado de los pies, de la siguiente manera:

- Revisarse los pies cada día e informar de cualquier úlcera, cambio o signo de infección.
- Lavarse los pies todos los días con agua tibia y un jabón suave, y luego secarlos muy bien.
- Suavizar la piel seca con una loción o con vaselina.
- Protegerse los pies con zapatos cómodos, que ajusten bien.
- Ejercitarse a diario para promover una buena circulación.
- Visitar a un médico para que identifique problemas en los pies o para que extirpe callos o callosidades en los mismos.
- Dejar de fumar, pues el consumo de tabaco empeora el flujo de sangre a los pies.

Circulación de la sangre en el pie diabético



Las personas con diabetes se encuentran en riesgo de sufrir lesiones de los vasos sanguíneos que pueden ser lo suficientemente severas para causar lesión en los tejidos de las piernas y los pies.

Una de las lesiones mas graves es la gangrena, que es la muerte o necrosis de células individuales o tejidos de un organismo vivo. La causa fisiológica inmediata de la gangrena es la obstrucción del aporte de sangre arterial. Entre los síntomas de la gangrena están la pérdida de la sensibilidad y de la función.

La parte afectada, por lo general una extremidad, se vuelve fría, adquiere progresivamente una coloración más oscura, y por último sufre descomposición. Tiene dos formas: la gangrena seca y la gangrena húmeda.

La gangrena seca, o crónica, se produce cuando existe una obstrucción gradual de las arterias y los tejidos quedan sin riego sanguíneo. Esta situación puede ser resultado de un proceso arteriosclerótico, una lesión por congelación, una herida, o el colapso vascular que sucede en la diabetes mellitus.

Si los tejidos muertos, se infectan por la bacteria anaerobia *Clostridium*, el proceso se denomina gangrena húmeda o aguda. También se conoce por el término gangrena gaseosa debido a su exudado gaseoso de olor pútrido. La temperatura del paciente se eleva bruscamente, y experimenta gran dolor, anemia aguda y postración, puede aparecer tras la contaminación de una herida con tierra u otros materiales infectados. La gangrena húmeda es mortal, a menos que se trate con antibióticos. Una vez establecida, siempre es necesaria la amputación.

CAPITULO 8

CONSTRUCCION DE LA PROTESIS TRANSTIBIAL

PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA PRÓTESIS TRANSTIBIAL

8.1 MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR

Materiales	Equipo	Herramientas
Vendas de yeso	Máquina de coser	Escofina para yeso media caña y redonda
Yeso calcinado	Bomba de vacío	Jeringa
Media de nylon femenina	Pistola de calor	Lija fina y gruesa
Agua	Taladro de columna	Cedazo
Polipropileno de 5mm.	Plancha para PVA	Cierra oscilante eléctrica
Pelite de 5 mm de alta densidad	Horno	Fresadora
Resina acrílica		Calibrador
Catalizador		Cuchilla para cartón
Fibra de vidrio		Lápiz indeleble
Pigmento colorante		Tijeras
PVA		Cinta métrica metálica
Pie protético		Broca de 25 mm 10 mm
Sistema Modular		Cinta métrica de tela
Cosmética		
Pegamento		
Tubo galvanizado		
Vaselina		
Talco		

8.2 FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO DE YESO

8.2.1 Recepción del usuario, análisis del muñón

- Se toman los datos personales del usuario y los datos relevantes para crear una historia clínica.
- Evaluamos los siguientes aspectos en el muñón:
 - Textura
 - Cicatriz
 - Estabilidad de la rodilla
 - Existencia o no de contracturas (arcos de movimiento)
 - Fuerza muscular
 - Cualquier otro aspecto que sea de relevancia.

8.2.2 Toma De Medidas

Ingresar los siguientes datos a la hoja de medida

- Largo del muñón
- Circunferencias a nivel del tendón rotuliano y las siguientes circunferencias se tomaran a cada 5 cm de distancia, pero con las lengüetas colocadas
- Medidas M-L al nivel de cóndilos femorales y supracondilar
- Medida A-P entre el tendón rotuliano y fosa poplítea
- Circunferencias de pierna contralateral a nivel del tobillo y la pantorrilla
- Largo del pie
- Altura de la línea interarticular de la rodilla al piso en la pierna contralateral.

8.2.3 Toma de medida enyesada

8.2.3.1 Primera fase

Se prepara el muñón colocando una media femenina y se marca con lápiz indeleble: cabeza del peroné, rótula y tendón rotuliano, tuberosidad y extremo distal de la tibia, cresta tibial, borde superior del cóndilo interno del fémur, extremo distal del peroné, zonas sensibles a carga y presión.

Luego de las marcas, fabricar 6 lengüetas de venda de yeso para liberar: la cabeza del peroné, la tuberosidad anterior y lo largo de la cresta tibial, extremo distal del peroné y si existe alguna prominencia ósea; colocar las lengüetas y sobre de ellas colocar vaselina (para poder retirarlas del molde negativo posteriormente).

Seguidamente de colocar las lengüetas, tomar las medidas circunferenciales cada 5cm; hay que recordar poner el muñón entre 15 0 20 grados de flexión para iniciar el vendaje es recomendable hacerlo de proximal a distal iniciando por arriba de los cóndilos femorales.

Masajear dándole la forma triangular, ejerciendo presión moderada a cada lado del tendón rotuliano y en la región de la fosa poplítea.

Al fraguar el yeso, se retira del muñón teniendo en cuenta no deformarlo, realizar los cortes de los bordes proximales del molde negativo.

8.2.3.2 Segunda fase

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

8.2.3.3 Tercera fase

Se coloca vaselina en el molde negativo y se posiciona el muñón a 15 0 20 grados de flexión. Se pone una férula de 6 capas de venda de yeso en la cara anterior y laterales de la rodilla. Se masajea y se realiza la presión supracondílea en el tercio posterior del cóndilo femoral interno. Esta presión se realiza a tolerancia del usuario. Con el calibrador de exteriores se toma la medida medio lateral al nivel de la presión supracondílea sobre la última lengüeta colocada.

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

8.3 FABRICACION DEL MOLDE POSITIVO

8.3.1 Vaciado del molde negativo y Modificación del molde positivo

Sellamos el molde para poder vaciarlo, preparamos el yeso calcinado y colocarle un tubo al centro.

Retiramos el molde negativo y se remarcan las líneas en el molde positivo, verificar las medidas, regularizar el molde y se modificar las zonas de carga y descarga, con base en las medidas tomadas; luego de esto corroborar las medidas y pulir el molde

8.4 CUENCA DE PRUEBA Y ENSAMBLAJE DEL SISTEMA MODULAR

8.4.1 Cuenca de prueba

Termoconformar el molde positivo con polipropileno de 4 o 5mm, alineando la pirámide, para darle a la cuenca 5° de flexión y 5° de aducción, ya frío el plástico realizar los cortes, dar forma a los bordes proximales de la cuenca y pulirlos

Verificar lo siguiente:

- Que exista un contacto total
- No hayan zonas de presión realizando movimientos de flexión y extensión
- Los tendones de los músculos isquiotibiales queden libres
- El punto de presión supracondíleo y la suspensión sean adecuadas.

8.4.2 Alineación de banco

Primero se hace el montaje de las partes de conexión entre el pie protésico y la cuenca y luego se verifica la altura de la prótesis según la información que se tiene en la ficha técnica de la pierna colateral.

Se hacen los ajustes necesarios para dar una altura correcta a través del tubo modular, ya sea quitando (cortando) o aumentando a través del sistema.

Verificar que los tornillos del sistema estén en posición neutra.

En cuanto a las líneas de plomada los principios son:

- En vista anterior: línea de plomada se proyecta por el centro de la rodilla y entre I y II dedo.
- En vista lateral: La línea de plomada se proyecta por el centro de la pared lateral y un centímetro por delante del tercio posterior del pie.
- En vista posterior: la plomada se proyecta por el centro de la fosa poplíteica y el centro del talón.
- Si existiera una contractura se debe de considerar al momento de dar la alineación al socket.

8.4.3 Alineación estática

Colocar la prótesis al usuario y evaluar la adaptación de la prótesis al muñón.

Controlar la altura tomando como referencia

- Espina Iliacas Antero superiores
- Espinas Iliacas Posteriores
- Crestas Iliacas
- Nivel de los hombros etc.

8.4.4 Alineación dinámica

Para hacer un análisis de la marcha ponemos a caminar al paciente y evaluamos la marcha en la vista frontal y sagital, controlar que el zapato hace buen contacto con el piso. Si es necesario se hacen los ajustes necesarios para obtener una marcha funcional y más fisiológica.

8.5 FABRICACIÓN DE LA CUENCA SUAVE (ENDOSOCKET)

- Obtener las medidas circunferenciales (la mayor y la menor) y el largo del molde mas 5 cm.
- Cortar un pelite de 5 mm donde el ancho superior debe ser igual a la medida de la circunferencia mayor, el ancho inferior debe ser igual a la medida de la circunferencia menor el largo debe ser igual al de el molde (tendremos entonces la figura de un trapecio)

- Medir 1.5 cm. partiendo de la orilla hacia el centro del trapecio. Desbastamos a cero en el derecho de un lado y en el reverso del otro lado y formar un cono pegando ambos lados del trapecio.
- Cortar un cuadrado de 10 cm. y moldearlo sobre el extremo distal del molde, para formar un cojín distal, desbastar las orillas del cojín y colocarlo sobre el extremo distal del molde. (Sujetarlo con un clavo sin cabeza).
- Aplicar calor al cono y conformarlo sobre el molde positivo y conformar cuidadosamente la zona de la presión supracondílea y rellenarla con pequeñas piezas de pelite, dejando una ligera concavidad.
- Cortar un segundo cuadrado de 10 cm. y lo moldeamos sobre el extremo distal del molde, incluyendo los que ya habían sido moldeado antes.
- Pegamos este segundo cojín y lo desbastamos en su orilla a cero.

8.6 FABRICACIÓN DE LA CUENCA DE RESINA

- Se aísla con una bolsa de PVA la cuenca suave (el endosocket) que está sobre el molde positivo para evitar que contacte con la resina, sobre la bolsa colocar un cono de felpa y a continuación de esto se ponen dos capas de stoquinete y reforzar la unión de la cuenca y la pirámide con fibra de vidrio, colocar otras dos capas de stoquinete
- Colocamos una bolsa de PVA para realizar el baño de resina.
- Preparamos la cantidad de resina necesaria de acuerdo al tamaño del muñón, no olvidemos que hay que colocar el pigmento colorante y mezclar muy bien.
- Añadimos los reactantes.
- Colocamos esta mezcla dentro de la última bolsa de PVA y distribuimos uniformemente cuidando de no dejar excesos.
- Cuando la resina ya ha fraguado se procede a realizar los cortes y separación de la cuenca de resina del molde positivo.

8.7 ACABADO FINAL

Se verifica la alineación, dar forma a la cosmética, según las medidas de la pierna contra lateral registradas en la hoja de información del usuario.

8.8 RECOMENDACIONES Y CUIDADOS

8.8.1 Cuidado del muñón:

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

El cuidado de la piel debe ir orientado a evitar abrasiones, cortadas y otros problemas.

8.8.2 Mantenimiento de la Prótesis:

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

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

La prótesis con el uso se deteriora, por lo tanto es recomendable programar visitas regulares de chequeo para asegurar un mejor cuidado y mantenimiento preventivo que permitan tener la prótesis en buenas condiciones.

En ningún momento debe ser retirada la funda cosmética y el sistema modular no debe ser manipulado por otra persona que no sea un Técnico Protesista.

CAPITULO 9

ANALISIS DE COSTOS

ANÁLISIS DE COSTOS DE PROTESIS TRANSTIBIAL

9.1. DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE PROTESIS TRANSTIBIAL

Descripción de materia prima	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad utilizada	Costos
Vendas de yeso de 6"	Unidad	\$ 3.11	4 vendas	\$ 12.44
Yeso calcinado	Bolsa 50lbs.	\$ 8.75	25lbs.	\$ 4.37
Lamina de polipropileno de 5mm.	Unidad	\$ 70	¼ de lamina	\$ 17.5
Resina	Galón	\$ 10	½ galón	\$ 5
Pelite	Pliego	\$ 40	½ pliego	\$ 20
Pie	Unidad	\$ 75	Unidad	\$ 75
Pirámide	Unidad	\$ 30	Unidad	\$ 30
Adaptador de pirámide	Unidad	\$ 65	Unidad	\$ 65
Tubo modular	Unidad	\$ 30	Unidad	\$ 30
Cosmética	Unidad	\$ 50	Unidad	\$ 50
Stoquinet	Rollo	\$ 20	Rollo	\$ 20
PVA	Unidad	\$ 5	2 Unidades	\$ 10
Total				\$ 339.31

9.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE LA ELABORACION

Material de elaboración	Unidad de medida	Valor por unidad	Cantidad utilizada	Costo
Media de nylon	Par	\$ 1.50	2 Par	\$ 3.00
Cedazo metalico fino	Yarda	\$ 0.90	½ yarda	\$ 0.45
Cedazo metalico grueso	Yarda	\$ 1.00	½ yarda	\$ 0.50
Tubo galvanizado	1 metro	\$ 3.00	Metro	\$ 3.00
Pegamento	1 galón	\$ 6.00	½ galón	\$ 3.00
Cinta aislante	Unidad	\$ 1.00	Unidad	\$ 1.00
Tirro de 1"	Unidad	\$ 1.00	Unidad	\$ 1.00
Silicon en spray	Unidad	\$ 10.00	1 unidad	\$ 10.00
Fibra de vidrio	Libra	0.57	Libra	\$ 0.57
Total				\$ 22.52

9.3 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario mensual del técnico		\$ 500.00
Horas efectivas hombre al mes	8 horas diarias por 4 semanas	160
Costo por horas efectiva de elaboración	Costo de mano de obra por hora	\$ 3.125
Hora efectiva de elaboración	Horas de trabajo por la protesis	29
Costo de mano de obra	\$ 3.125 X 29 horas	\$ 90.63

9.4 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DIRECTOS

Costos directos	
Costos de materiales	\$ 339.31
Costos de elaboración	\$ 22.52
Mano de obra	\$ 90.63
Costos directos	\$ 452.46

9.5 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS INDIRECTOS

Mano de obra es igual a los costos directos es decir \$ 90.63

9.6 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DEL APARATO

Costos directos	\$ 452.46
Costos indirectos	\$ 90.63
Costo total de la prótesis	\$ 543.09

CAPITULO10

GLOSARIO Y BIBLIOGRAFIA

GLOSARIO

ABDUCCIÓN: Es el movimiento de separación a partir del plano medio

ADUCCIÓN: Es el movimiento hacia lo medial

BIOMECÁNICA: Es un conocimiento amplio, de la mecánica de la naturaleza viva, de la cual al técnico ortopeda le interesa especialmente la mecánica del equilibrio y la locomoción humana

CARGA: Peso que puede o no soportar una parte del cuerpo

CENTRO DE GRAVEDAD: Toda masa o cuerpo esta compuesto por una infinidad de pequeñas partículas que son atraídas al centro de la tierra. Y esto actúa verticalmente hacia abajo

CONTRACTURA: Consiste en la contracción persistente e involuntaria de un músculo

CUENCA: Aditamento elaborado para depositar el muñón

DESCARGA: Liberación de carga

DESLIZAMIENTOS: Estos movimientos tienen lugar cuando las superficies articulares son aplanadas o solo ligeramente curvadas, y una superficie articular se desliza o resbala sobre la otra

DIABETES el cuerpo no produce suficiente insulina, o no la produce en absoluto el resultado es que la glucosa (azúcar) se acumule en la sangre

DISTAL: Alejado del cuerpo, inferior ubicado más abajo

ENTEROVIRUS Denominados así por encontrarse habitualmente en el intestino y eliminarse por las heces.

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

FISIOPATOLOGÍA. Manera en que se produce la enfermedad.

FLEXIÓN: Movimiento por el cual la sección de un miembro se dobla sobre otra por encima de ella

GANGRENA muerte o necrosis de células individuales o tejidos de un organismo vivo

GENU VALGO: Piernas en X debido a que las rodillas se juntan y los pies se separan

GENU VARO Piernas en O debido a que las rodillas se separan y los pies también se separan

HIPERGLUCEMIA: Elevación del nivel de glucosa en sangre por encima de los 110 mg/dL en ayunas

HIPOGLUCEMIA: Disminución del nivel de glucosa en sangre por debajo de los 50 mg/dL.

LATERAL Dirigido a lado

MACROANGIOPATÍA Daño de los vasos sanguíneos grandes

MEDIAL: Hacia el centro del cuerpo

MICROANGIOPATÍA Daño de los pequeños vasos sanguíneos

MUÑÓN: Porción restante del miembro amputado

NEFROPATÍA Daño renal

ORTESIS: Son mecanismo técnico ortopeda que sirve para corregir, rehabilitar las funciones dañadas o perdidas de un miembro del aparato locomotor

PARÁLISIS: Perdida del movimiento de una o varias partes del cuerpo

PLANO FRONTAL: Plano de vista delantera

PLANTAR: Perteneciente a la planta del pie

POLIOMIELITIS Es un trastorno causado por una infección viral, en la cual el virus, conocido como poliovirus, infecta los nervios (células motoras del asta anterior de la medula espinal).

POSTERIOR: Dirigido hacia atrás

PRÓTESIS: Son mecanismos técnico ortopedas. Que sirven para reemplazar la función y estética normal de un miembro amputado

PROXIMAL: Cerca del cuerpo

RETINOPATÍA Daño de la retina

ROTACIÓN: Se refiere al movimiento alrededor del eje longitudinal para todas las regiones del cuerpo

SACH: Pie con tobillo sólido y tacón amortiguado

SUPERIOR: Ubicado arriba

VACUNA: Preparación antigénica específica, cuya administración provoca en el organismo la inmunización activa contra una determinada enfermedad

BIBLIOGRAFIA

- Textbook of medicine, Paul B. Beeson MD and Walsh McDermott. #12 edition. Poliomyelitis pag.60-72
- Textbook of medicine, Paul B. Beeson MD and Walsh McDermott. #12 edition. Diabetes Mellitus pag. 1175 - 1192
- [www. healthsystem.virginia.edu](http://www.healthsystem.virginia.edu)
- [www. salud.discapnet.es](http://www.salud.discapnet.es)
- [www. MedlinePlus](http://www.MedlinePlus) Enciclopedia Médica: Poliomiéлитis
- [www. 3_Sindrome_Postpoliomiéлитis.htm](http://www.3_Sindrome_Postpoliomiéлитis.htm)

CAPITULO 11

ANEXOS

CUADRO PARA ESTABLECER VALORES MUSCULARES

Graduaciones musculares	Descripción
5 Normal	Arcos completos de movilidad contra la gravedad con resistencia completa
4 Buena	Arcos completos de movilidad contra la gravedad con cierta resistencia
3 Aceptable	Arcos completos de movilidad contra la gravedad
2 Pobre	Arcos completos de movilidad con eliminación de la gravedad
1 Indicios	Pruebas de contractilidad ligera. No hay movimiento articular
o Nula	No hay pruebas de contractilidad

Número de Expediente

LABORATORIO DE ORTOPEDIA TÉCNICA

FICHA TÉCNICA PARA ORTESIS DE MIEMBRO INFERIOR



Nombre del usuario: Katia Lizzeth Rivera Lopez
 Género: Femenino Masculino Edad: 27
 Prescripción: Ortesis tipo KAFO

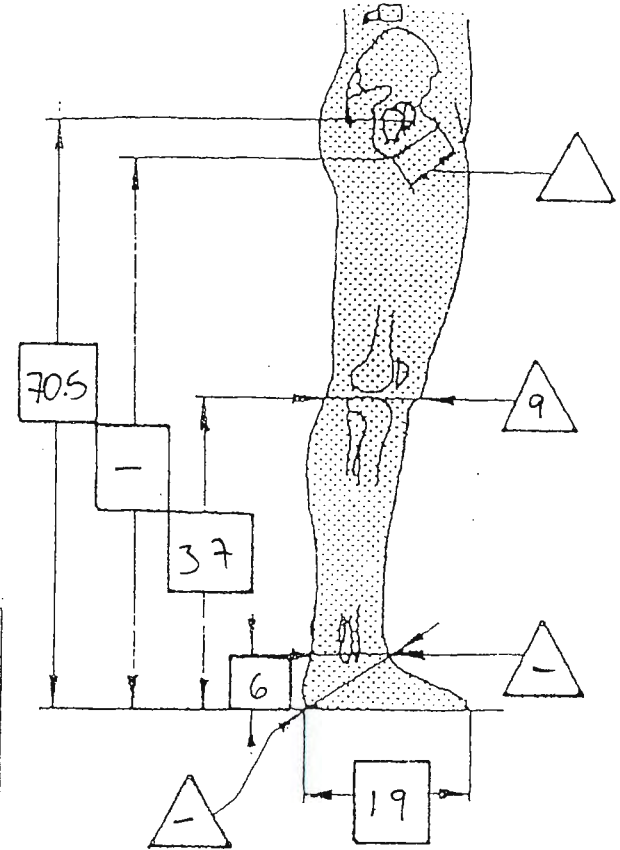
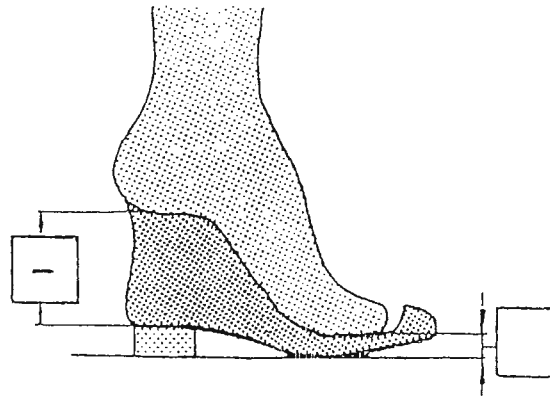
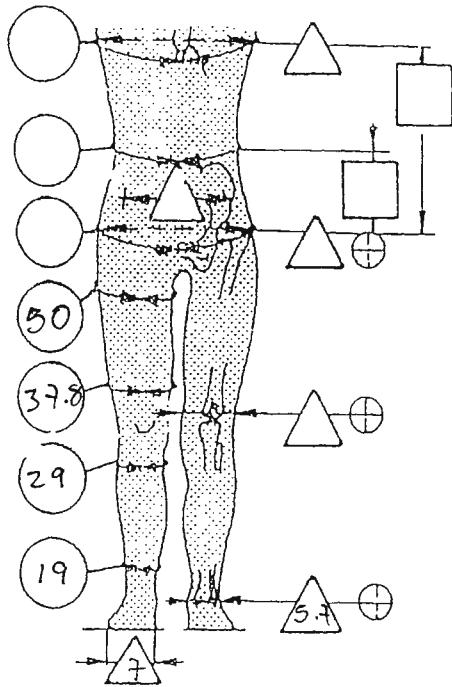
¿Requiere apoyo isquiático?
 No Sí
 Polipropileno
 Aluminio

- Alturas
- Circunferencias
- Diámetros

Código del Aparato:

Derecho Izquierdo

Observaciones: Maleolo externo prominente



Tipo de zapato:
 Convencional
 Ortopédico
 Largo: _____ cm.
 Altura del tacón: _____ cm.

Etapa	Fecha	Firma del Supervisor
Toma de Medidas	25 / 09 / 07	
Evaluación del Positivo		
Evaluación de la Prueba		
Evaluación de la Entrega		

Nombre de Técnico Responsable:
Kerol Hernández

Firma Usuario de Recibido:

Número de Expediente

LABORATORIO DE ORTOPEDIA TÉCNICA

FICHA TÉCNICA PARA PRÓTESIS DE MIEMBRO INFERIOR



Nombre del usuario: Jorge Alberto Leiba

Género: Femenino Masculino Edad: 62

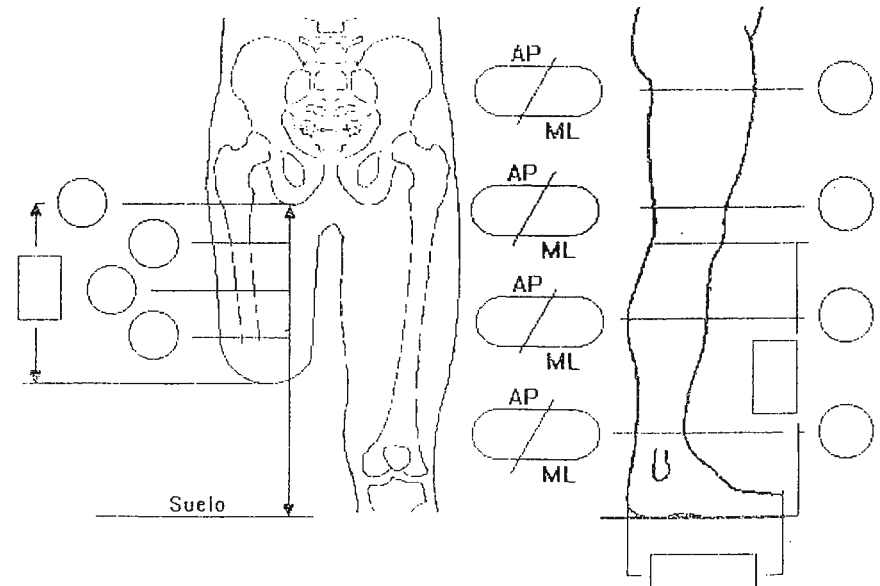
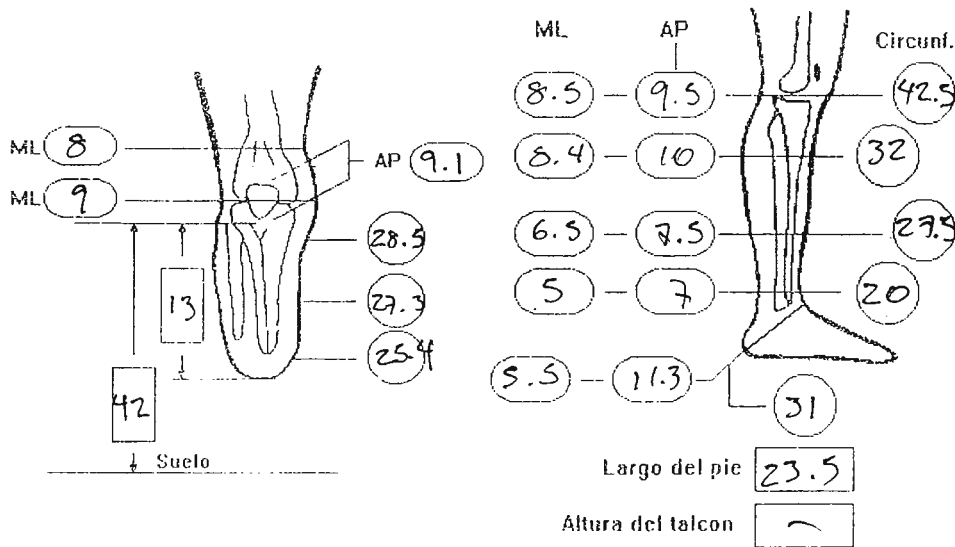
Prescripción: Prótesis transibial tipo KBM

Observaciones: Prominencia ósea C borde distal de la tibia

- Alturas
- Circunferencias
- Diámetros

Código del Aparato:

Derecho Izquierdo



Etapa	Fecha	Firma del Supervisor
Toma de Medidas		
Evaluación del Positivo	19/Sep/07	
Evaluación de la Prueba		
Evaluación de la Entrega		

Nombre de Técnico Responsable:

Firma Usuario de Recibido:

Karol Hernández