



**”Proceso de fabricación de prótesis modular transtibial
izquierda tipo KBM y Ortésis tipo KAFO para miembro
inferior izquierdo”**

Trabajo de graduación preparado para:

La faculta de estudios tecnológicos

Para optar al grado de:

Técnico en Ortésis y prótesis categoría II

Presentado por:

Víctor José Lara Flores

SOYAPANGO

EL SALVADOR C.A.

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso

Por estar conmigo siempre y haberme dado la sabiduría y la fuerza que he necesitado este tiempo de aprendizaje. Estando siempre conmigo en las duras pruebas.

A mi familia

Por su apoyo incondicional, consejos y su presencia en los momentos difíciles; con especial cariño y recuerdo a mi abuelo Dimas.

A mis profesores

Por enseñarme y brindarme todos los consejos necesarios, para realizar mis trabajos de una manera profesional y mantener el enfoque de ayudar a las personas discapacitadas.

A mis amigos

Por haber estado conmigo en los momentos felices y difíciles y por brindarme consejos; en especial a Cacho.

A mis asesores

Por brindarme consejos sabios en el momento oportuno, por siempre impulsarme a investigar más y superarme cada vez más.

INDICE

INDICE	3
<u>CAPITULO I.....</u>	<u>7</u>
1.1 INTRODUCCION.....	8
1.2 OBJETIVO GENERAL	9
1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS	9
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES	10
1.4.1 ALCANCES USUARIO ORTÉSIS	10
1.4.2 ALCANCES USUARIO PROTESIS.....	10
1.4.3 LIMITACIONES.....	10
<u>CAPITULO II.....</u>	<u>11</u>
<u>CASO NO. 1.....</u>	<u>12</u>
<u>ORTESIS TIPO KAFO.....</u>	<u>12</u>
2.1 EMPATIA CON EL USUARIO.....	13
2.2 HISTORIA CLINICA	14
2.2.1 DATOS PERSONALES	14
2.2.2 DIAGNÓSTICO:.....	14
2.2.3 PRESENTE ENFERMEDAD	14
2.2.4 ANTECEDENTES PERSONALES	15
2.2.5 ANTECEDENTES FAMILIARES	15
2.2.6 ASPECTO SOCIOECONÓMICO.....	15
2.3 EXPLORACION FISICA	16
2.3.1 CALLOSIDADES.....	17
2.3.2 ARTICULACIÓN DE RODILLA IZQUIERDA	17
2.4 EVALUACION ARCOS DE MOVIMIENTO	17
2.5 EXAMEN MUSCULAR.....	18
2.6 FUERZA MUSCULAR.....	19
2.7 PLAN ORTESICO	20
2.8 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO	21
<u>CAPITULO III.....</u>	<u>22</u>
<u>MARCO TEORICO.....</u>	<u>23</u>
3.1 POLIOMIELITIS	24
3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD	24
3.1.2 ETIOLOGÍA	24
3.1.3 Vía DE TRANSMISIÓN DEL VIRUS	25
3.1.4 DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD	25

3.1.5 TIPOS DE POLIOMIELITIS	25
3.1.6 INCIDENCIA	26
3.1.7 DIAGNÓSTICO.....	26
3.1.8 MEDIDAS PREVENTIVAS	26
3.1.9 SIGNOS Y SÍNTOMAS.....	27
3.1.10 POBLACIÓN EN RIESGO	27
3.2 SÍNDROME POSTPOLIOMIELÍTICO.....	27
3.2.1 MANIFESTACIONES CLÍNICAS	28
3.2.2 CAUSAS DEL SÍNDROME POSTPOLIOMIELÍTICO	28
3.2.3 INCIDENCIA	29
3.2.4 TRATAMIENTO	29
3.2.5 LOS OBJETIVOS DE UNA ORTÉSIS SON.....	32
3.2.6 NOMENCLATURA DE LAS ORTÉSIS.....	32

CAPITULO IV.....34

METODO DE ELABORACION DEL KAFO.....35

4.1 MÉTODO DE ELABORACIÓN	36
4.1.1 A. PERFILÓGRAMA: ESTE CONSISTE EN LA ELABORACIÓN DE UN DIBUJO EN EL CUAL SE TOMAN LOS CONTORNOS DEL MIEMBRO INFERIOR A TRABAJAR, SE MARCAN DIFERENTES PROMINENCIAS ÓSEAS TALES COMO, DISTAL A PROXIMAL:	36
4.1.2 B. EN BASE A LA OBTENCIÓN DE UN MOLDE NEGATIVO DE YESO DE LA EXTREMIDAD INFERIOR.	36
4.1.2.1 EVALUACIÓN DE LA PERSONA.	36
4.1.2.2 TOMA DE MEDIDAS.....	36
4.1.2.3 VENDAJE.	37
4.1.2.4 OBTENCIÓN DE UN MOLDE NEGATIVO.....	37
4.1.2.5 ALINEACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO.....	38
4.1.2.6 VACIADO DEL MOLDE NEGATIVO.....	38
4.1.2.7 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO.....	39
4.1.2.8 COLOCACIÓN DEL MOLDE NUEVAMENTE EN LA CAJA DE ALINEACIÓN.	40
4.1.2.9 PLASTIFICADO DEL MOLDE POSITIVO.....	40
4.1.2.10 ADAPTACIÓN DE LAS BARRAS AL MOLDE POSITIVO YA PLASTIFICADO:.....	41
4.1.2.11 EVALUACIÓN DE LA CONGRUENCIA ARTICULAR.....	41
4.1.2.12 DIBUJO DEL DISEÑO DEL APARATO.....	41
4.1.2.13 CORTE DEL APARATO.....	41
4.1.2.14 AJUSTE DEL DISEÑO DEL APARATO.....	41
4.1.2.15 REMACHADO DEL APARATO.....	42
4.1.2.16 ENTREGA DEL APARATO.....	42

CAPITULO V.....43

ANALISIS DE COSTOS DE ORTÉSIS LARGA DE PIERNA TIPO KAFO.....44

5.1 COSTOS DE FABRICACION	45
5.2 DESCRIPCION DE COSTOS DE MATERIA PRIMA	45
5.3 DESCRIPCION DE COSTOS DE PRODUCCION	46

5.4 DESCRIPCION COSTOS MANO DE OBRA.....	46
<u>CAPITULO VI.....</u>	48
<u>CASO N. 2.....</u>	49
<u>PROTESIS TIPO KBM TIPO ENDOESQUELETICA.....</u>	49
6.1 HISTORIA CLINICA	50
6.1.1 DATOS PERSONALES	50
6.1.2 DIAGNÓSTICO:.....	50
6.1.3 PRESENTE ENFERMEDAD	50
6.1.4 ANTECEDENTES PERSONALES	51
6.1.5 ANTECEDENTES FAMILIARES	51
6.1.6 ASPECTO SOCIOECONÓMICO	51
6.2 EVALUACION FUNCIONAL.....	52
6.2.1 ASPECTO DEL MUÑÓN.....	52
6.3 EVALUACION ARCOS DE MOVIMIENTO.....	52
6.4 EXAMEN MUSCULAR	53
6.5 PLAN PROTESICO	54
6.5.1 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO.....	54
<u>CAPITULO VII.....</u>	55
<u>MARCO TEORICO.....</u>	56
7.1 AMPUTACIONES ADQUIRIDAS (TRAUMA)	57
7.1.1 DEFINICIÓN.....	57
7.1.2 ETIOLOGÍA	57
7.1.3 NIVELES DE AMPUTACIÓN	58
7.1.4 INCIDENCIA	58
7.1.5 COMPLICACIONES	59
7.1.6 TÉCNICA QUIRÚRGICA	59
7.2 LOS OBJETIVOS DE LA AMPUTACION RECONSTRUCTIVA.....	61
7.3 PROCESO DE REHABILITACION	62
7.3.1 ETAPA PRE-OPERATORIA	62
7.3.2 ETAPA POST-OPERATORIA.....	62
7.3.3 ETAPA PROTÉSICA.....	64
7.4 PROTESIS TRANSTIBIAL.....	64
7.4.1 DISEÑO P.T.B. (PATELLAR TENDON BEARING)	65
7.4.2 EL DISEÑO K.B.M. (KONDULEN BETTUNG – MUNSTER).....	66
7.4.3 DISEÑO P.T.S. (PRÓTESIS TIBIAL SUPRACONDÍLEA)	67
<u>CAPITULO VIII</u>	68
<u>METODO DE ELABORACION PROTESIS TRANSTIBIAL.....</u>	69

8.1 MÉTODO DE ELABORACIÓN	70
8.1.1 A. MÉTODO DE DOS FASES:.....	70
8.1.2 B. MÉTODO DE TRES FASES	72
8.2 OBTENCIÓN DE UN MOLDE POSITIVO DE YESO DE LA EXTREMIDAD INFERIOR	74
8.3 MODIFICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO	75
8.3.1 ZONAS DE CARGA.....	75
8.3.2 ZONAS DE DESCARGA.....	76
8.4 TERMOCONFORMADO MOLDE DE PRUEBA	76
8.5 ELABORACIÓN CUENCA BLANDA	77
8.6 ALINEACION DE BANCO.....	78
8.6.1 LÍNEA DE PLOMADA ANTERIOR:.....	78
8.6.2 LÍNEA DE PLOMADA SAGITAL O LATERAL:	78
8.6.3 LÍNEA DE PLOMADA POSTERIOR:	79
8.7 ALINEACION ESTÁTICA.....	79
8.8 ALINEACION DINÁMICA.....	79
8.8.1 1. VISTA ANTERIOR-POSTERIOR	79
8.8.2 2. VISTA MEDIO-LATERAL	80
<u>CAPITULO IX.....</u>	<u>81</u>
<u>ANÁLISIS DE COSTOS DE PROTESIS TRANSTIBIAL</u>	<u>82</u>
9.1 COSTOS DE FABRICACION.....	83
9.1.1 DESCRIPCIÓN DE COSTOS DE MATERIA PRIMA.....	83
9.1.2 DESCRIPCIÓN KIT TRANSTIBIAL.....	83
9.1.3 DESCRIPCIÓN COSTOS DE PRODUCCIÓN	84
9.1.4 COSTO DE MANO DE OBRA	84
<u>CAPITULO X.....</u>	<u>86</u>
<u>ANEXOS.....</u>	<u>87</u>
10.1 PLANOS Y EJES CORPORALES	88
<u>GLOSARIO.....</u>	<u>90</u>
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>96</u>

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCION

El presente trabajo consiste en la elaboración de una Ortésis y una Prótesis. A través de las cuales se aplicara en la práctica y utilización de todos los conocimientos prácticos y teóricos adquiridos durante el periodo de estudio. A continuación se explicaran todos los procedimientos y pasos a seguir para la realización de dichos aditamentos, tomando en cuenta los siguientes aspectos que son muy importantes y determinantes para la elaboración de la misma:

- Evaluación del usuario
- Objetivos del tratamiento
- Fabricación del aparato
- Fabricación del aparato
- Verificación de resultados obtenidos
- Función a realizar

Se dan a conocer además, todos los procedimientos y aspectos importantes relacionados a la técnica de fabricación y elaboración de dichos aparatos.

Con este trabajo se pretende optar por el grado de Técnico Ortésis y Prótesis, categoría II ISPO (sociedad internacional de Ortésistas y Protésistas), a nivel internacional, que otorga la Universidad Don Bosco.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Dar a conocer las técnicas adquiridas en el área teórico-práctica, sobre la elaboración y manejo de aditamentos protésicos y ortésicos en usuarios que padezcan diferentes enfermedades del aparato locomotor.

1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Aplicar todos los conocimientos teórico práctico a través de la elaboración de una ortésis y una prótesis.
2. Elaborar una ortésis a una persona de escasos recursos económicos que presenta secuelas de poliomielitis.
3. Elaborar una prótesis a una persona de escasos recursos económicos que sufrió una amputación por trauma.
4. Brindar el soporte y la orientación necesaria a la persona con discapacidad a través de lo aprendido por los tres años anteriores.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 ALCANCES USUARIO ORTÉSIS

1. Se brindo la independencia en las actividades de la vida diaria.
2. Se brindo estabilidad y control al usuario durante la marcha y la bipedestación.
3. Brindarle a través del aditamento la recuperación de su imagen corporal.
4. Se proporciono una ortésis liviana que le permita deambular, sentarse y que mantenga su miembro inferior en una posición correcta y funcional.

1.4.2 ALCANCES USUARIO PROTESIS

1. Se devolvió su imagen completa: corporal.
2. Se logró su independencia en las actividades de la vida diaria.
3. Se recuperó patrón de marcha.

1.4.3 LIMITACIONES

1. Recursos económicos

CAPITULO II

CASO No. 1

ORTESIS TIPO KAFO

2.1 EMPATIA CON EL USUARIO

Este es el primer contacto que el técnico tiene con la persona.

Lo primero que se debe hacer es presentarse en forma clara, como el Técnico responsable asignado a su caso. Es importante establecer una relación profesional, pero de confianza. Se deben explicar todos los procedimientos y maniobras que se van a realizar; ya que en algún momento de la toma de medidas se dará la necesidad de tener contacto directo con alguna zona de su cuerpo y esto puede en ocasiones, incomodarlo. Esto se hace con el fin de brindarle un análisis completo en cuanto a su padecimiento y cual es el mejor tratamiento que se le puede dar.

Al finalizar la elaboración del aparato y que el usuario lo prueba, se necesita conocer su conformidad en cuanto a: estética, comodidad y si le gusta o no la Ortésis.

2.2 HISTORIA CLINICA

2.2.1 Datos personales

Nombre: Abel de Jesús Santos Molina
Genero: Masculino
Edad: 24 años
Estado Civil: Soltero
Zona: Urbana
Ocupación: Comerciante
Teléfono: 7972-8254
Datos: Proporcionados por usuario



2.2.2 Diagnóstico:

Secuela de polio monoparesia miembro inferior izquierdo.

2.2.3 Presente enfermedad

Usuario refiere que a los nueve meses de nacido fue inyectado con la vacuna contra el tétano y presentó un proceso febril. Posteriormente se diagnosticó poliomielitis. Recibió tratamiento fisioterapéutico desde su primer año de vida, la enfermedad causó déficit en su miembro inferior izquierdo mayormente. A causa de la debilidad muscular, sufrió múltiples caídas, lo que le causó la pérdida de líquido sinovial en su rodilla izquierda. Ha sido intervenido en su miembro inferior izquierdo en dos ocasiones realizándose dos tenotomías, una a nivel de cadera para los flexores de cadera, y otra a nivel de su rodilla en la zona de los isquiotibiales.

2.2.4 Antecedentes personales

Padeció poliomielitis parálítica, ha sido intervenido quirúrgicamente en dos ocasiones realizándose tenotomías en su cadera y rodilla izquierda.

2.2.5 Antecedentes familiares

No contributarios.

2.2.6 Aspecto Socioeconómico

Vive con su madre y trabaja en negocio propio.

2.3 EXPLORACION FISICA

Actualmente, su miembro inferior izquierdo presenta una discrepancia real de 5cms. Con respecto a la pierna sana. A lo largo de su vida ha mantenido una actitud positiva y ha utilizado 3 aparatos largos.

1. Peso: 103lbs
2. Altura: 1.60mts
3. Longitud miembros inferiores: medidas tomadas desde las siguientes prominencias óseas:

Espina iliaca antero superior hasta borde inferior del Maléolo interno.

MIEMBRO INFERIOR DERECHO	MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO
Longitud 82cm	Longitud 77cm
<i>Discrepancia real de 5cms.</i>	

4. Galleazi (prueba física por medio del cual se puede determinar si en una extremidad del miembro inferior existe una diferencia de longitud referente al miembro contra lateral lo cual determina si existe o no una discrepancia de miembros inferiores). Indica que existe acortamiento tanto de fémur como de tibia, en su miembro inferior izquierdo.

5. Discrepancia en pies a causa de la posición en equino.

PIE DERECHO	PIE IZQUIERDO
Longitud 25cm	Longitud 20.5cm
<i>Discrepancia real de 4.5cms</i>	

2.3.1 Callosidades

Presenta zonas con callo a nivel de: maléolo externo y cóndilo femoral medial de miembro inferior izquierdo.

2.3.2 Articulación de rodilla izquierda

Presenta contractura en flexión de 10 °.

2.4 EVALUACION ARCOS DE MOVIMIENTO

CADERA IZQUIERDA	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	CADERA DERECHA
Completo	Extensión	15	Completo
Completo	Flexión	125	Completo
Completo	Abducción	45	Completo
Completo	Aducción	10	Completo
Completo	Rotación interna	20	Completo
Completo	Rotación externa	45	Completo

RODILLA IZQUIERDA	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	RODILLA DERECHA
170	Extensión	180	Completo
100	Flexión	135	Completo
5	Rotación interna	5	Completo
5	Rotación externa	5	Completo

TOBILLO IZQUIERDO	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	TOBILLO DERECHO
15	Flexión plantar	45	Completo
0	Flexión dorsal	20	Completo

2.5 EXAMEN MUSCULAR

MEDIDAS CIRCUNFERENCIALES					
Miembro Inferior Izquierdo	Zona	Medidas cms	Medidas cms	Zona	Miembro Inferior Derecho
Muslo	Periné	36cm	50cm	Periné	Muslo
	Tercio Medio	28cm	39cm	Tercio Medio	
	Tercio Distal	24cm	32cm	Tercio Distal	
Pierna	Tercio Proximal	21cm	28cm	Tercio Proximal	Pierna
	Tercio Medio	19cm	29cm	Tercio Medio	
	Tercio Distal	15cm	20cm	Tercio Distal	

DIFERENCIA PORCENTUAL DE LAS CIRCUNFERENCIAS		
Miembro Inferior	Nivel o zona	Diferencias porcentuales (%)
Muslo	Periné	28%
	Tercio Medio	28%
	Tercio Distal	25%
Pierna	Tercio Proximal	25%
	Tercio Medio	34.5%
	Tercio Distal	25%

2.6 FUERZA MUSCULAR

MOVIMIENTOS DE CADERA	DERECHO	IZQUIERDO
Flexión	4	1
Extensión	4	1
Abducción	4	1
Aducción	4	1
Rotación interna	4	-
Rotación externa	4	-

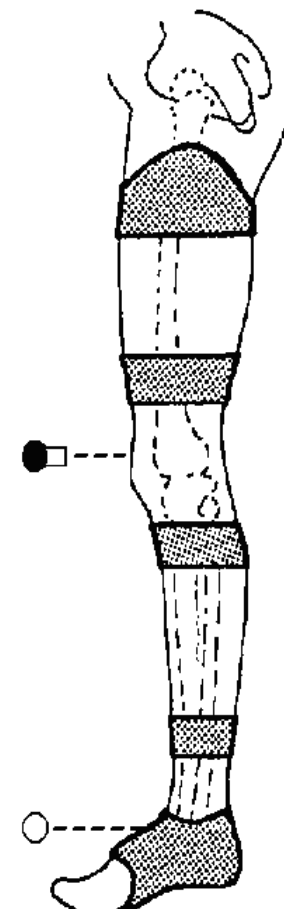
MOVIMIENTOS RODILLA	DERECHA	IZQUIERDA
Flexión	4	1
Extensión	4	1

MOVIMIENTOS TOBILLO	DERECHO	IZQUIERDO
Flexión	4	1
Extensión	4	1

2.7 PLAN ORTESICO

Ortésis larga que involucra articulaciones de rodilla, tobillo y pie (KAFO).

1. Abrazaderas en segmento de pierna y ante pierna de polipropileno, con sujeciones de velcro.
2. Barras laterales de aluminio con articulaciones de rodilla con bloqueo a través de candado en posición de extensión a 170° .
3. Rodillera de cuero para control de flexo-extensión de rodilla.
4. Posicionamiento de tobillo en forma neutra.
5. Alza compensatoria de 4cms.



2.8 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

1. Proporcionar un aparato liviano que mantenga el miembro inferior en una correcta alineación y provea estabilidad y control durante la bipedestación y la marcha.
2. Mejorar alineación de miembro inferior, a través del correcto posicionamiento de sus articulaciones.
3. Proteger articulación de la rodilla y brindar control a la misma a través del KAFO que proporciona un mejor control de rodilla.
4. Evitar mayores deformidades.
5. Dar estabilización medio lateral al tobillo.
6. Proporciona un control de la rodilla durante la marcha, a través de un juego de barras articuladas que poseen un candado metálico, el cual puede bloquearse durante la marcha y liberarse al momento de sentarse.
7. Brindar un grado de independencia a la persona.
8. Brindarle un mayor grado de confianza a la persona.

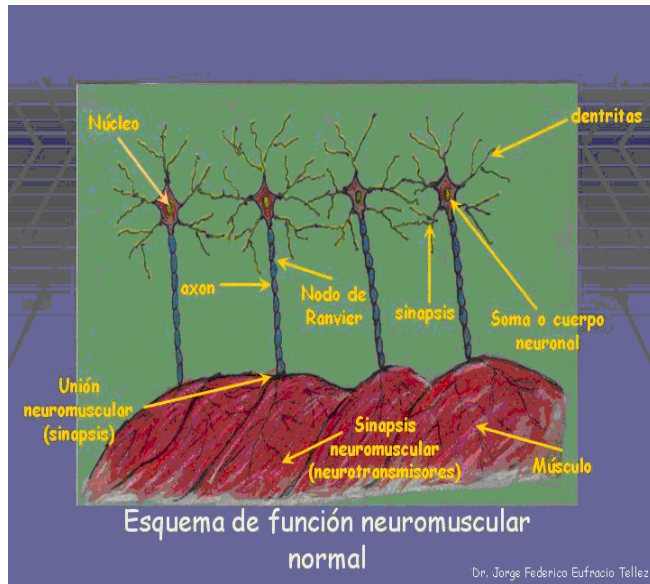
CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.1 POLIOMIELITIS

3.1.1 Descripción de la enfermedad

La poliomielitis es una enfermedad infecciosa aguda, de transmisión oro fecal que afecta el sistema nervioso central. Este padecimiento viral produce una afección de la moto neurona inferior (células del asta anterior de la medula espinal) y es capaz de producir una parálisis flácida permanente.



3.1.2 Etiología

Es causada por diferentes tipos de virus que pertenecen al grupo de los enterovirus. Se han identificado tres tipos de virus:

Tipo 1: El Brunhilde

Tipo 2: Lansing

Tipo 3: León

El virus más frecuente es el tipo 1, siendo a menudo el responsable de las epidemias. El tipo 3 es el de menor frecuencia.

3.1.3 Vía de transmisión del virus

1. Transmisión por contacto directo, vía oral-fecal. Indirectamente por la ingesta de alimentos o agua contaminada por heces. Puede ser por el contacto del alimento por moscas contaminadas de excremento portador del virus o bien, por la leche cruda infectada.
2. Puede transmitirse de persona a persona por medio de las secreciones nasales y la garganta. Por micro gotitas de saliva.

3.1.4 Desarrollo de la enfermedad

Estos virus penetran el organismo por medio de la boca, pasan a través del tubo digestivo, donde se multiplican y se diseminan por el torrente sanguíneo hasta llegar a su objetivo: las células del asta anterior de la medula espinal y el tronco del encéfalo.

3.1.5 Tipos de poliomielitis

1. Poliomielitis Abortiva: no presente síntomas.
2. Poliomielitis no Paralítica: presenta síntomas sistémicos.
3. Poliomielitis Paralítica: Presenta síntomas sistémicos y parálisis. Presenta cuatro fases:
 - 3.1 Prodrómica: Dura dos días. El paciente presenta síntomas generales como cefalea, malestar general y dolor muscular generalizado.
 - 3.2 Aguda: dura dos meses aproximadamente. Sintomatología generalizada como cefalea, fiebre, rigidez de nuca, espasmo y dolor a la palpación muscular.
 - 3.3 De Recuperación: dura hasta dos años. Aproximadamente un tercio de los pacientes conseguirán una recuperación completa.

3.4 Parálisis Residual: las causas de deformidad parálitica incluyen desequilibrio muscular, la contractura. La atrofia y durante la infancia. El retraso del crecimiento longitudinal de los huesos de la extremidad afectada.

3.1.6 Incidencia

1. Se presenta generalmente en epidemias, en particular al final del verano, pero también puede aparecer esporádicamente.
2. Es mas frecuente principalmente en niños cuyas edades oscilan entre 4 a 9 años, pero puede darse incluso en adultos, siendo la afección de los últimos la más severa.
3. La poliomielitis afecta mas a los niños que a las niñas,
4. Ataca más a las extremidades inferiores que a las superiores o el tronco.

3.1.7 Diagnóstico

El aislamiento e identificación del polivirus en las heces es el mejor método para confirmar el diagnóstico de la poliomielitis. Las muestras de heces de casos sospechosos de poliomielitis deben obtenerse tan pronto como sea posible, preferiblemente en los primeros 7 días, o al menos durante los primeros 14 días después de la aparición de la enfermedad.

3.1.8 Medidas preventivas

La poliomielitis no tiene cura, el mejor tratamiento es preventivo, mediante la vacunación.

3.1.8.1 Vacunación

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

3.1.9 Signos y Síntomas

Los rasgos clínicos más prominentes son dados por el compromiso de la neurona motora inferior, es decir, se manifiesta parálisis flácida, atrofia, arreflexia y asimetría. La sensibilidad esta conservada, así como la función esfinteriana (excepto en algunos casos y en el periodo agudo). A mayor severidad y extensión de la enfermedad en sus primeras semanas, mayor será el compromiso funcional.

3.1.10 Población en Riesgo

Los factores de riesgo que influyen sobre la severidad de la enfermedad son el embarazo, la deficiencia inmunológica, la aplicación de inyecciones intramusculares y la amigdalectomía (extirpación de las amígdalas).

3.2 SÍNDROME POSTPOLIOMIELÍTICO

Jean Martín Charcot, un hombre que había tenido poliomielitis en su infancia, describió la dolencia en 1857, pero hasta los años 80 no se la conocerá como síndrome pospolio. El síndrome pospoliomielitis es una complicación que se puede dar en personas que padecieron la enfermedad hace 10 a 40 años. Su diagnóstico se basa en la presencia de los siguientes criterios:

- a. Antecedente confiable de haber sufrido poliomielitis

- b. Desarrollo posterior de la debilidad muscular progresiva que empeora la discapacidad residual, debido a la muerte de las motoneuronas inferiores que no se afectaron.

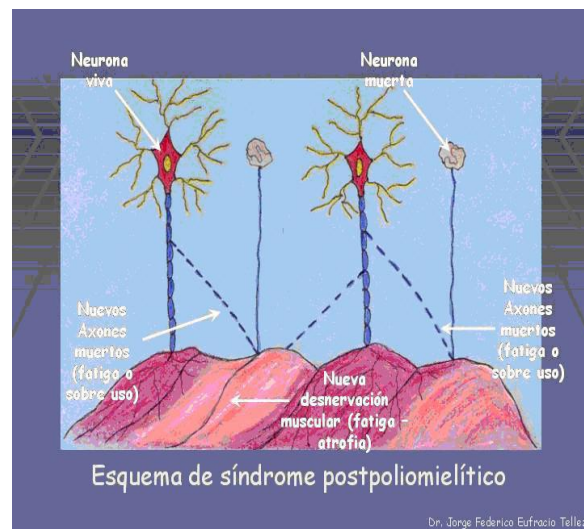
3.2.1 Manifestaciones Clínicas

1. Fatiga que mejora con el reposo
2. Debilidad muscular progresiva, (de musculatura sana y/o afectada. Esto ocasiona dificultad para la marcha y traslados
3. Perdida de la función, acompañada de dolor, sobre todo en músculos y articulaciones (mialgias, artralgias).
4. Atrofia muscular
5. Dificultades respiratorias. Que pueden llevar a la muerte
6. Dificultades de deglución
7. Intolerancia al frío

3.2.2 Causas del Síndrome Pospoliomielítico

Los síntomas que se presentan en el llamado síndrome pospoliomielítico no son causados por la reinfección con el virus de la poliomielitis. No se conoce aun la causa que lo origina. Los investigadores creen que podría deberse a:

1. Las Células nerviosas que controlan los movimientos de los músculos fueron dañadas por la infección inicial de la poliomielitis.
2. Algunas de las células nerviosas se recuperaron, mientras que otras brotaron



asumiendo el control del trabajo de las células que habían muerto y esto es igual a una sobrecarga metabólica de la neurona.

3.2.3 Incidencia

Aproximadamente del 20 a 40 por ciento de la gente que tuvo parálisis aguda debido a la infección por el virus de la poliomielitis desarrollaron lo que se denomina síndrome pospoliomielítico.

3.2.4 Tratamiento

No existe tratamiento específico de la enfermedad. En los periodos agudos y de convalecencia, el tratamiento consiste en un control de los síntomas (medicamentos que combaten los síntomas como fiebre, dolor, y otros) y a una gran cantidad de medidas de terapéutica física que evite las malas posturas, las distensiones músculo tendinosas o las retracciones de los mismos, protegiendo los segmentos afectados para controlar la deformidad y el crecimiento anormal del hueso.

3.2.4.1 Tratamiento Quirúrgico

En el periodo de las secuelas es en donde la cirugía ortopédica puede suponer un mayor apoyo al tratamiento de esta enfermedad, pues en ese periodo el común denominador es la presencia de deformidades físicas. Es estos casos es necesario una intervención quirúrgica, bien para alinear una extremidad con el fin de adaptarle una ortésis de soporte para poder caminar o para darle a la extremidad una mayor estética corporal, para hacerla un poco mas funcional o para igualar la longitud de los miembros. Estos tratamientos quirúrgicos pueden ir desde sencillas intervenciones hasta los más complejos procedimientos que posteriormente necesitan largos periodos de inmovilización y tratamiento de rehabilitación.

3.2.4.2 Tratamiento Ortésico

El ortésista es el profesional altamente entrenado, que diseña, elabora y adapta las ortésis. Basándose en la prescripción médica. Las ortésis son mecanismos técnicos ortopédicos auxiliares y terapéuticos, que sirven para apoyar o sustituir las funciones dañadas o pérdidas del aparato locomotor. Pueden ser consideradas como dispositivos utilizados para proteger, soportar o mejorar la función de segmentos del cuerpo que se mueven.

Por muchos años las ayudas ortésicas fueron elaboradas en materiales como cuero, acero y diversos metales. Actualmente, a través de la investigación y el desarrollo en el campo de la ortésis, están siendo utilizados plásticos y fibra de carbono ya sea para reemplazar o para ayudar a disminuir el peso de aquellos dispositivos pesados e incómodos.

La cualidad más notable de los materiales plásticos es la de poder adaptarse a las características particulares de cada persona. Su ductibilidad les permite amoldarse fácilmente a la deformidad producida por la secuela de la parálisis o a cualquier prominencia.

En los usuarios que sufren de cualquier alteración de la marcha, el consumo de energía es superior, por lo tanto, el menor peso de los materiales termoplásticos y la fibra de carbono es un aspecto muy favorable para estas personas, aunque también debe tomarse en cuenta el peso del calzado.

Las Ortésis son utilizadas para diferentes tipos de tratamiento:

1. Causas Congénitas: algunos de los problemas al nacer que requieren tratamiento Ortésico son: parálisis cerebral, espina bifida, malformación de huesos largos, hemofilia y osteogenesis imperfecta.

2. Causas por accidentes: Fracturas, lesiones de la columna vertebral, daño cerebral, desgarres musculares del tendón y cartílago. Todos ellos pueden ser tratados con ortésis. Además, las ortésis son frecuentemente prescritas para prevenir lesiones, especialmente en competencias deportivas.
3. Causas por enfermedad: frecuentemente el tratamiento Ortésico es de gran ayuda en problemas causados en embolias, distrofia muscular, artritis, escoliosis, poliomielitis.

3.2.4.3 Las Órtésis en Parálisis Flácidas

Una lesión neurológica motora produce un desequilibrio muscular que tiende a deformar el miembro inferior. Existe una gran variedad de modelos de ortésis, cuyo diseño y construcción se realiza en función del tipo de parálisis, grado de esta y deformidad que ha provocado.

3.2.4.4 Factores a considerar al prescribir una ortésis

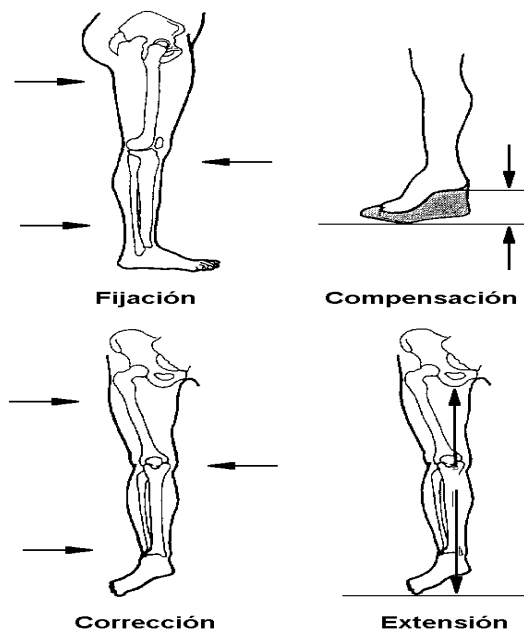
1. Si la lesión es espástica o flácida,
2. Si esta comprometida la sensibilidad,
3. Si es progresiva,
4. Fuerza muscular,
5. Amplitud Articular
6. Ocupación
7. La edad
8. Sexo

3.2.5 Los objetivos de una ortésis son

1. Inmovilizar
2. Colabora en el proceso de rehabilitación
3. Estabiliza-fija. Protege una articulación
4. Colabora en un movimiento.

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

1. Fijación: para Guiar, Bloquear, Inmovilizar y mantener en el lugar
2. Corrección: para mejorar la alineación
3. Compensación: compensar o equiparar longitud de extremidades
4. Extensión: descargar extremidades



3.2.6 Nomenclatura de las ortésis

Al referirnos a un determinado aparato Ortésico, podemos usar diferentes términos. Por ejemplo, nos podríamos referir a una ayuda ortésica que involucra la articulación de tobillo con la palabra ortésis corta o usar siglas correspondientes a las articulaciones involucradas, como OTP (Ortésis Tobillo Pie) o AFO (Ankle Foot Orthosis).

A continuación, se presenta un cuadro que muestra la nomenclatura de las ortésis usando las siglas en ingles de las articulaciones de miembro inferior comprometidas en la ortésis

NOMENCLATURA	INICIALES	APARATO	AYUDA ORTESICA
Cadera – Hip	H	HKAFO	Ortésis cadera
Rodilla – Knee	K	KAFO	Ortésis rodilla
Tobillo – Ankle	A	AFO	Ortésis tobillo
Pie – Foot	F	FO	Ortésis pie

CAPITULO IV

METODO DE ELABORACION DEL KAFO

4.1 Método de Elaboración

En la práctica se distinguen dos métodos de elaboración:

4.1.1 A. Perfilógrafo: Este consiste en la elaboración de un dibujo en el cual se toman los contornos del miembro inferior a trabajar, se marcan diferentes prominencias óseas tales como, distal a proximal:

1. Alza efectiva
2. Maléolo interno borde inferior
3. Cóndilo medial femoral
4. Cabeza de peroné
5. Platillos tibiales 2cms. Arriba
6. 2cms. Abajo de periné
7. Trocánter mayor

4.1.2 B. En base a la obtención de un molde negativo de yeso de la extremidad inferior.

La elaboración del KAFO del usuario se ha realizado siguiendo el método B.
Pasos a seguir:

4.1.2.1 Evaluación de la persona.

Se toma en cuenta el problema directo que ha causado la enfermedad, se establecen los objetivos a seguir durante o a través del tratamiento.

4.1.2.2 Toma de medidas.

Se toman en cuenta las prominencias óseas mencionadas anteriormente. Estos se describen a continuación: trocánter mayor, platillos tibiales, cabeza del peroné, maléolo interno y lateral, cabezas metatarsianas primera y quinta. Además, se toman medidas circunferenciales a nivel de pierna y antepierna dividiendo a cada una de estas en tercios para una mejor referencia.

4.1.2.3 Vendaje.

Se coloca una media de nylon sobre la cual se han tomado los puntos óseos que servirán de referencia, Se coloca un protector a lo largo de toda la cara anterior de la pierna, se solicita al usuario que colabore sosteniendo el protector. Se procede a realizar un vendaje circular tratando de no realizar una excesiva presión mientras se realiza el mismo, ya que esto provoca, áreas de presión en diferentes zonas del miembro.



4.1.2.4 Obtención de un molde negativo.

Se corta el molde de yeso que se encuentra sobre el paciente con la ayuda de una navaja o cuchilla para cartón, se obtiene un molde negativo. El cual nos servirá para realizar la fabricación del aparato. Cabe mencionar que partiendo de un buen molde se puede ahorrar mucho tiempo al momento de la confección del aparato, por eso es necesario al momento de la toma de medidas realizar la mayor cantidad de correcciones posibles directamente al molde. Siempre respetando los diferentes formas fisiológicas o patológicas que presenta el usuario.

4.1.2.5 Alineación del molde negativo.

En este molde deben respetarse los siguientes parámetros:

RODILLA	TOBILLO	PIE
Extensión total en una vista lateral	En una vista lateral en posición neutra	En una vista anterior si existe o no supinación o pronación del antepié o si se encuentra en varo o valgo de talón
Presencia o ausencia de varo o valgo fisiológico o estructurado en una vista anterior	En una vista anterior sin varo o valgo fisiológico o estructurado	En una vista anterior si existe rotación interna o externa del mismo

4.1.2.6 Vaciado del molde negativo.

Luego de haber realizado las correcciones y parámetros a considerar en la elaboración del molde, se procede a sellarlo y a elaborar una mezcla de yeso calcinado con agua, tratando de realizar una mezcla homogénea, ni muy seca ni muy húmeda para que durante el proceso de modificación del mismo no exista ninguna complicación al momento del modificado. Se procede al vaciado del mismo, además tratando de no deformar el molde en el momento del vaciado. Se recomienda que cuando se trate de moldes muy grandes el vaciado del mismo debe darse por partes para evitar tener una complicación o deformación en el momento de introducir la mezcla dentro del molde negativo. Después de haber realizado el vaciado respectivo en su totalidad se debe dejar reposar hasta que la reacción química que se da entre el yeso calcinado y el agua haya terminado. Por lo general será alrededor de unos veinte minutos de reposo. Antes de realizar el corte del molde negativo se deberá revisar la temperatura



del molde ya que la reacción anteriormente mencionada produce calor. Y si se abre antes de finalizar la reacción se dará un yeso demasiado líquido o pastoso que es mas complicado para trabajarlo durante el proceso de su modificación.

4.1.2.7 Modificación del molde positivo.

Luego de obtener el molde positivo, se procede a realizar las modificaciones sobre el mismo, se corroboran las diferentes medidas en las diferentes zonas marcadas y si existe alguna diferencia, se trata de llegar lo más aproximado a las medidas tomadas. Esto se debe hacer siempre tomando en cuenta las diferentes zonas óseas o articulación que pueden estar comprometidas en el caso particular de cada persona. Al momento de terminar la modificación se deben revisar nuevamente las diferentes medidas tomadas. Para que exista una medida similar o parecida a las reportadas en la hoja de medidas.



4.1.2.8 Colocación del molde nuevamente en la caja de alineación.

Se busca que la línea de plomada y que el mismo tenga los siguientes parámetros:

VISTAS	MUSLO	RODILLA	TOBILLO	PIE
Anterior	Al centro	Al centro	Al centro	Entre el primero y segundo dedo
Posterior	Al centro	Al centro de la fosa popítea	Mitad del tendón de Aquiles	Centro del talón
Lateral o sagital	Al centro	60% anterior 40% posterior	Ligeramente por delante del maléolo lateral	

Esto se realiza con el fin de revisar si las correcciones realizadas anteriormente al molde tomando en cuenta los diferentes parámetros acá mencionados han sido respetados, siempre se busca que las diferentes correcciones que se realizan al mismo sean lo más anatómicas posibles para que la persona en realidad sea beneficiada con la utilización del aparato

4.1.2.9 Plastificado del molde positivo.

Se toma la medida circunferencial mayor proximal y mayor distal, se agregan 2cms. a cada una, se colocan las medidas sobre el plástico (en este caso polipropileno), se limpia el teflón, que es un material aislante que sirve para que el plástico se puede calentar dentro del horno y no se pegue al mismo. Se coloca el plástico sobre el mismo y se introduce en el horno a una temperatura aproximada de 200 grados centígrados por aproximadamente de 10 a 15 minutos. Se procede a revisar el plástico cuando el mismo alcanza su punto vítreo, que es el punto en el cual el plástico adquiere la propiedad de poder adaptarse a la superficie donde se coloque, y adquirir sus diferentes formas. Se abre la válvula de succión la cual brinda la forma anatómica al termo conformado. Y esto provee un plástico en el cual se ha adaptado y adquirido la forma completa del molde, que es lo que se busca al utilizar este tipo de material.

4.1.2.10 Adaptación de las barras al molde positivo ya plastificado:

Con la ayuda de las grifas, que son un par de piezas de metal que son muy útiles y sirven directamente para realizar los dobleces necesarios sobre las barras metálicas para adaptarse al molde.

4.1.2.11 Evaluación de la congruencia articular.

Posterior a haber realizado la adaptación, se evalúa el resultado obtenido al doblar las barras y se chequea que exista un punto de compromiso entre las mismas. Esto nos quiere decir que al momento de las barras realizar un movimiento de flexión no exista una rotación en el segmento superior o inferior del aparato, ya que dependiendo de esto las mismas tendrán una duración mayor sin necesidad de realizar un chequeo posterior. El paralelismo nos sirve para que la duración del eje de la barra sea mayor, ya que al obtener un buen grado de paralelismo, las mismas tendrán un desgaste uniforme y requerirán de un menor mantenimiento. Es recomendado para una mayor duración del aparato que se realice este chequeo y que se deje lo mejor ajustado posible.

4.1.2.12 Dibujo del diseño del aparato.

Esto se hace con la finalidad de adaptarle al diseño del aparato los objetivos que se han planteado anteriormente para que el mismo brinde el soporte y la ayuda que la persona necesita. Para esto existen diferentes modelos de estos para que se le brinde el más indicado a la persona a su necesidad.

4.1.2.13 Corte del aparato.

Siguiendo los parámetros anteriormente mencionados se procede al corte del aparato buscando que el mismo sea el adecuado a la persona. Esto se realiza con herramienta especial para realizar el corte del mismo, en este caso nos referimos a la utilización de una maquina cortadora, ya que esta es la más idónea para trabajar con el material plástico. Siempre teniendo en cuenta los planes de seguridad para la utilización de los mismos.

4.1.2.14 Ajuste del diseño del aparato.

Al llegar a este momento se solicita al usuario que se coloque el aparato y que nos retroalimente en cuanto a si se siente cómodo y si le esta funcionando el aparato. Se debe tener especial atención en este momento ya que existen personas que tienen su sensibilidad alterada y esto puede producir zonas de presión que pueden llegar a dar mayores complicaciones como úlceras que pueden conducir a la persona a problemas mayores.

4.1.2.15 Remachado del aparato.

Al haber realizado el chequeo del aparato con el usuario se toman en cuenta si existe alguna zona de presión y posteriormente se realiza el remachado y toda la talabartería para realizar la entrega del aparato. Se recomienda que durante el proceso de remachado se tenga en cuenta que anteriormente se ha llevado un proceso de adaptación de las barras, tratando de no perder los puntos de compromiso que son las referencias con las que se ha dado el proceso de adaptación. Además teniendo en cuenta que las piezas de unión que son con las que se unirá el aparato a las barras, deben ser colocadas con cuidado ya que estas estarán en contacto directo con la piel.

4.1.2.16 Entrega del aparato.

Verificando que las correcciones realizadas al mismo sean las correctas. Y solicitándole a la persona que pruebe el aparato durante un periodo y que si siente alguna molestia, que acuda al técnico responsable para que aplique la corrección en los diferentes problemas que podrían darse luego de la entrega, y teniendo cuenta que las correcciones se deberán dar a conocer directamente al técnico. Para que tome las medidas respectivas al aparato.

CAPITULO V

ANALISIS DE COSTOS DE ORTÉSIS LARGA DE PIERNA
TIPO KAFO

5.1 COSTOS DE FABRICACION

Los costos de fabricación de la Ortésis larga son calculados en base a los costos de la materia prima, costos de fabricación y mano de obra

5.2 DESCRIPCION DE COSTOS DE MATERIA PRIMA

DESCRIPCION DE MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DOLARES	CANTIDAD UTILIZADA	\$
Venda de yeso de 6"	Unidad	\$2.50	3	\$7.50
Yeso calcinado	Libras	\$0.15	25	\$3.75
Lamina de polipropileno de 5mm	½ pliego de 1 x 1Mts.	\$35.00	2/6 pliego	\$11.66
Barras de aluminio Becker	Par	\$140.00	1	\$140.00
Velcro Macho y Hembra	Yarda	\$0.60	2	\$1.20
Webbing	Yarda	\$0.80	2	\$1.60
Remache de cobre de 4mm	Unidad	\$0.075	12	\$0.90
Remaches Rápidos	Unidad	\$0.20	12	\$0.24
Hebillas	Unidad	\$0.20	3	\$0.60
Cuero	Pie	\$4.00	1	\$4.00
Total costos materia prima				\$171.45

5.3 DESCRIPCION DE COSTOS DE PRODUCCION

DESCRIPCION DE LA MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DOLARES	CANTIDAD UTILIZADA	\$
Tubo galvanizado de 1/2"	Metro	\$1.82	1	\$1.82
Tornillos para prueba de 1/8 x 1"	Unidad	\$0.02	15	\$0.30
Tirro 2"	Unidad	\$2.50	1	\$2.50
Cedazo metálico Grueso	Yarda	\$0.55	1/4	\$0.14
Cedazo metálico Fino	Yarda	\$0.55	1/4	\$0.14
Talco simple	Libra	\$0.35	1/2	\$0.17
Lija 100	Pliego	\$2.00	1	\$2.00
Lija 1000	Pliego	\$2.00	1	\$2.00
Suela de hule	Pliego	\$15.0	1/4	\$3.75
Pegamento de contacto	Frasco	\$1.50	1	\$1.50
Vaselina	Frasco	\$2.00	1/2	\$1.00
Total costos de producción				\$15.32

5.4 DESCRIPCION COSTOS MANO DE OBRA

Horas efectivas para fabricación del aparato	22
Salario por hora laborada	\$3.00
Costo de mano de obra	\$66.0

CAPITULO VI

CASO N. 2

PROTESIS TIPO KBM TIPO ENDOESQUELETICA

6.1 HISTORIA CLINICA

6.1.1 Datos personales

Nombre: José Funes Moya
Genero: Masculino
Edad: 23 años
Escolaridad: Octavo grado
Zona: Rural
Ocupación: Ayudante de albañil y
carpintero
Teléfono: 7828-7142



6.1.2 Diagnóstico:

Amputación transtibial tercio proximal, miembro inferior izquierdo.

6.1.3 Presente enfermedad

Usuario refiere que hace cuatro años trabajando en el campo, en una trilladora se atasco parte del producto que se estaba cosechando y al tratar de liberarlo, este le atrapo el pantalón y le corto desde el pie hasta el tobillo izquierdo. Inmediatamente fue llevado a un centro asistencial cercano, en donde le remitieron al Hospital Regional de Zacatecoluca, donde le realizaron una amputación; ya que el trauma había ocasionado el tipo de fractura conocido como Multifractura conminuta. Posterior al accidente, empezó a recibir fisioterapia. Es un fanático del fútbol y a través de este, ha tenido una recuperación muy satisfactoria; ya que en la actualidad juega de portero en varios equipos de su zona departamental, jugando en una liga normal.

Esta seria la segunda prótesis que se le realiza y se siente muy complacido por la oportunidad.

6.1.4 Antecedentes personales

Accidente con maquina.

6.1.5 Antecedentes familiares

No contributarios.

6.1.6 Aspecto socioeconómico

Familia trabajadora del campo, de escasos recursos. Trabaja para ayudar a la manutención del hogar. Vive con su hermano menor y su padre.

6.2 EVALUACION FUNCIONAL

6.2.1 Aspecto del muñón

1. Presenta muñón con una longitud de 8cms.
2. Tejido muscular firme
3. Cicatriz tipo cruzada adherida
4. Presenta varias cicatrices queloides
5. Color de la piel normal
6. Libre de edema
7. Forma triangular
8. Prominencias óseas muy acentuadas
9. Presenta neuroma-fibroma en la zona inferior de la cabeza del peroné

6.3 EVALUACION ARCOS DE MOVIMIENTO

CADERA IZQUIERDA	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	CADERA DERECHA
Completo	Extensión	15	Completo
Completo	Flexión	125	Completo
Completo	Abducción	45	Completo
Completo	Aducción	10	Completo
Completo	Rotación interna	20	Completo
Completo	Rotación externa	45	Completo

RODILLA IZQUIERDA	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	RODILLA DERECHA
Completo	Extensión	180	Completo
Completo	Flexión	135	Completo
-	Rotación interna	15	Completo
-	Rotación externa	30	Completo

TOBILLO IZQUIERDO	MOVIMIENTO	RANGOS ARTICULARES PROMEDIO	TOBILLO DERECHO
-	Flexión plantar	45	45
-	Flexión dorsal	20	20

6.4 EXAMEN MUSCULAR

MOVIMIENTOS DE CADERA	DERECHO	IZQUIERDO
Flexión	5	5
Extensión	5	5
Abducción	5	5
Aducción	5	5
Rotación interna	5	5
Rotación externa	5	5

MOVIMIENTOS RODILLA	DERECHA	IZQUIERDA
Flexión	5	5
Extensión	5	5

MOVIMIENTOS TOBILLO	DERECHO	IZQUIERDO
Flexión	5	-
Extensión	5	-

6.5 PLAN PROTESICO

1. Prótesis transtibial tipo KBM
2. Cuenca de polipropileno
3. Cuenca Blanda
4. Pie tipo SACH
5. Manga de Neopreno
6. Prótesis tipo modular

6.5.1 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

1. Devolver la imagen corporal del miembro amputado.
2. Permitir bipedestación y marcha.
3. Permitir el desarrollo de los ciclos de la marcha.
4. Devolverle grado de independencia en el desarrollo de actividades de la vida diaria.
5. Realizar su trabajo sin necesidad de usar muletas.
6. Proporcionarle una ayuda para la realización del deporte que practica.

CAPITULO VII

MARCO TEORICO

7.1 AMPUTACIONES ADQUIRIDAS (TRAUMA)

7.1.1 Definición

La amputación es la remoción quirúrgica de una parte de una extremidad, en la que se realiza un corte transoso. Las amputaciones pueden darse en las extremidades superiores e inferiores, siendo las más frecuentes las del miembro inferior. Cuando estamos ante casos como traumatismo, enfermedad maligna, deformidad, lesión vascular o algún otro evento que amenace la funcionalidad de la extremidad, la amputación puede ser considerada como una forma de tratamiento positiva, que libera al paciente de una extremidad dolorosa, inútil, peligrosa y a menudo infectada. Por lo cual, se elige cuidadosamente el nivel de amputación que sea más idóneo.

7.1.2 Etiología

Las amputaciones pueden ser congénitas o adquiridas:

Amputaciones adquiridas secundarias a:

1. Trauma con arma de fuego, minas explosivas, maquinas, accidentes de vehículos, accidentes en el hogar.
2. Enfermedad, tumor maligno, malformación vascular, osteomielitis.
3. Deformidad congénita y por disimetría de los miembros inferiores. Es mejor retrasar este tipo de operaciones hasta que el usuario tenga la edad suficiente para decidir por si mismo, si desea o no realizar la amputación.

7.1.3 Niveles de Amputación

Esto se refiere a que segmento del miembro se realiza en nivel de amputación. A continuación se presentan los diferentes niveles de amputación del mismo.

AMPUTACIONES DE PIE	AMPUTACIONES DE PIERNA	AMPUTACIONES DE MUSLO	AMPUTACIONES ALTAS DE PELVIS
Falange parcial	Transtibial tercio inferior	Transfemoral tercio inferior	Parcial de pelvis
Falange completa	Transtibial tercio medio	Transfemoral tercio medio	Completa de pelvis
Metatarso parcial	Transtibial tercio superior	Transfemoral tercio superior	
Metatarso completo	Desarticulado de rodilla	Desarticulado de cadera	
Tarso parcial			
Tarso completa			

7.1.4 Incidencia

En un 90% de las amputaciones adquiridas, son unilaterales. Y en un 60% esta comprometido el miembro inferior. Los hombres superan a las mujeres en una relación de 3 a 2. Esto puede deberse a que los hombres realizan actividades de mayor riesgo que las mujeres.

7.1.5 Complicaciones

1. Sobrecrecimiento del extremo del hueso más común en humero, peroné, tibia y fémur.
2. Neuromas
3. Fenómeno de miembro fantasma: Si la amputación es realizada en niños menores de 10 años, la sensación fantasma rápidamente desaparece. Este padecimiento se da mayormente en adolescentes.

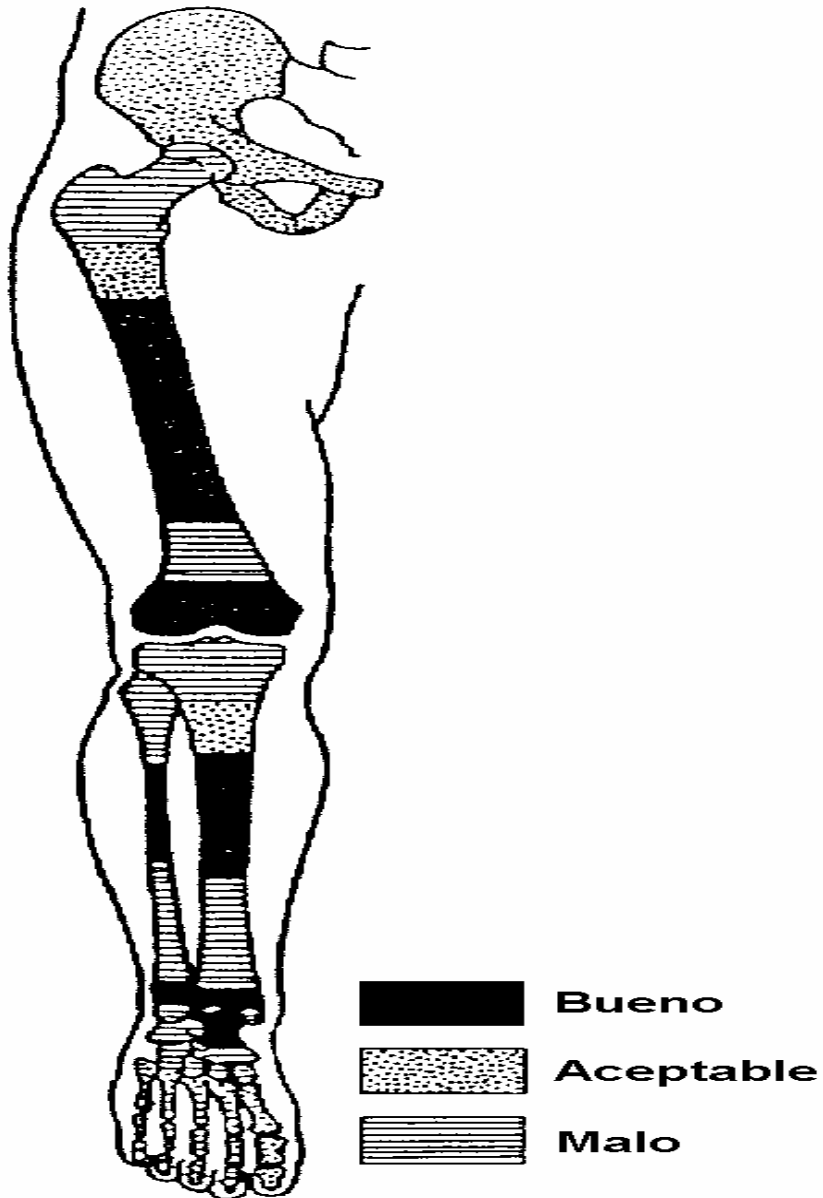
7.1.6 Técnica Quirúrgica

Una amputación remueve toda o parte de una extremidad, y debido a su apariencia destructiva, con frecuencia las personas encuentran difícil verla como un acto reconstructivo. La amputación con frecuencia es vista como un fracaso, sin embargo el lado reconstructivo de la cirugía de amputación, siempre debe ser considerado.

La cirugía de una amputación demanda cuidadosa atención a:

1. Piel
2. Músculos
3. Nervios
4. Venas
5. Arterias
6. Huesos

Una buena técnica puede maximizar la oportunidad de tener la mejor extremidad residual posible, con la cual se interactúa con la prótesis. Esto requiere del apoyo y comprensión profesional del equipo quirúrgico y de rehabilitación para adaptar la cirugía a cada individuo, tanto como sea posible.



7.2 LOS OBJETIVOS DE LA AMPUTACION RECONSTRUCTIVA

Deben tomar en cuenta los siguientes parámetros para brindar un apropiado proceso de rehabilitación:

1. Remover la zona dañada
2. Apropiado manejo de la piel, conductos sanguíneos y nervios
3. Estabilizar el músculo y maximizar el almohadillado de la amputación (miodesis y mioplastía)
4. Apropiado tratamiento del hueso
5. Restauración de la vida, a través de la rehabilitación y el reemplazo mediante una prótesis

La mitad distal de la pierna no es un nivel adecuado para la amputación, ya que el régimen vascular de sus tejidos es relativamente precario y no hay buen almohadillado, aunque cicatriza correctamente, se ulcera frecuentemente con el uso de la prótesis.

El nivel idóneo de amputación transtibial es el de la unión músculo tendinosa de los gemelos, con una longitud de hueso que oscila entre 12 y 18cms.

En muñones cortos con longitud de hueso inferior a 8cms., algunos autores recomiendan la resección total del peroné, con el fin de ajustar mejor la cuenca, sin embargo en la actualidad, con el desarrollo de las cuencas de contacto total, se recomienda la conservación de la cabeza del peroné, ya que permite una mayor superficie de contacto.

7.3 PROCESO DE REHABILITACION

Este da inicio desde el momento en que el cirujano decide amputar hasta que el usuario obtiene su prótesis definitiva, el objetivo principal de la rehabilitación es que el usuario lleve una vida independiente, con el tiempo sea tan activo como lo era antes de la intervención. Este proceso de rehabilitación consta de 3 pasos:

7.3.1 Etapa Pre-operatoria

Es importante valorar la capacidad física de la persona, tener en cuenta su actitud mental y las condiciones en su casa. El aspecto psicológico amerita atención durante este momento de preparar al usuario a la cirugía, la terapeuta física coordinara un plan de ejercicios encaminados a:

1. Fortalecer la mitad superior del tronco y miembros superiores para facilitar la deambulacion con muletas, los traslados y moverse en la cama.
2. Fortalecer la pierna sana
3. Ejercicios de pierna afectada para mantener o aumentar la amplitud de los movimientos
4. Mejorar estabilidad de las articulaciones que se conservan después de la amputación.

7.3.2 Etapa post-operatoria

Los fines del tratamiento en esta etapa son:

A. Prevenir contracturas

Cuidar la posición del usuario en la cama. El muñón debe permanecer paralelo a la pierna sana y las articulaciones en extensión.

B. Fortalecer musculatura remanente del muñón

Mediante contracciones isométricas y a medida que la herida va cicatrizando, se pueden hacer ejercicios de resistencia progresiva.

C. Controlar el edema del muñón

Se debe vendar firmemente el muñón con una venda elástica. El propósito de ello es eliminar el edema Terminal que siempre existe, esto permite que el muñón adquiera su tamaño definitivo y no se retrase el programa de adaptación de la prótesis. Durante esta fase, se orienta a lograr las condiciones óptimas de un muñón. El muñón ideal es aquel que presenta las siguientes características:

1. Libre de dolor
2. Buena longitud
3. Grado o nivel de amputación.
4. Técnica de amputación (resultados como la mioplástica, condiciones de la cicatriz, etc.).
5. Circulación del muñón.
6. Condición ósea del muñón.
7. Consistencia de los tejidos.
8. Condición muscular.
9. Alcance de los movimientos.
10. Condiciones de la piel.
11. Condiciones de la cicatriz.
12. Resistencia.
13. Capacidad de soportar carga

Es necesaria una evaluación minuciosa en busca de presencia de la sensación de miembro fantasma o presencia de neuromas.

7.3.3 Etapa Protésica

En muchos casos es recomendado el uso de una prótesis temporal. Esto permite la bipedestación temprana y la marcha, estimula la circulación, la propiocepción del miembro, permite entrenar el control de movimiento, de coordinación motiva al usuario al manejo de una prótesis permanente.

7.4 PROTESIS TRANSTIBIAL

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

Básicamente una prótesis transtibial se compone de dos elementos:

El encaje y el pie, unidos por un sistema de enlace que puede ser un tubo metálico, cuando se trata de una prótesis endoesqueletica o conocida como modular, o una carcasa de madera, aluminio o corselete de cuero en la prótesis exoesqueleticas, también conocidas como convencionales. Actualmente, es muy frecuente el uso de resinas.

El encaje sirve de receptáculo para el muñón y por lo tanto, es la parte más delicada de la prótesis. El pie sirve como elemento de apoyo sobre el plano del suelo, estéticamente conserva la anatomía del pie y permite el desarrollo de marcha en las diferentes superficies.

El encaje ha ido evolucionando a lo largo de los años. Se desarrollaron 3 modelos de encaje que han servido para protetizar a millones de amputados en todo el mundo.

Todos esos diseños han sido buena alternativa y la utilización de uno u otro depende de los requerimientos individuales, preferencia del usuario y de la recomendación por parte del protésista.

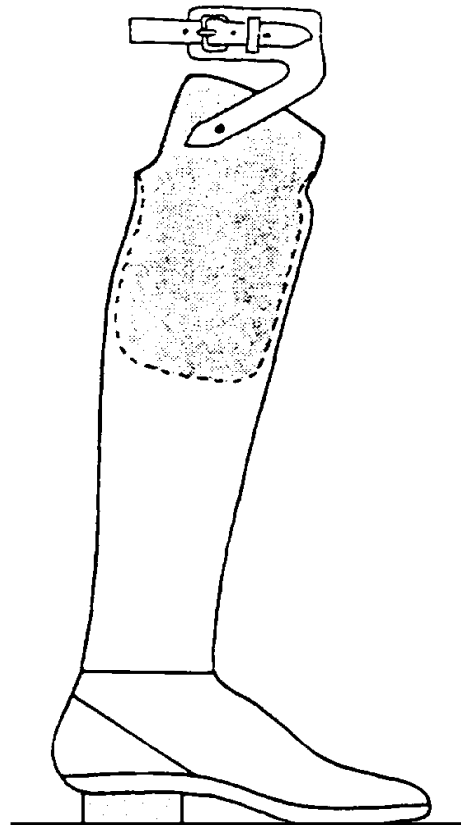
A continuación se describe la clasificación de las cuencas de acuerdo al corte o forma de la misma:

7.4.1 Diseño P.T.B. (Patellar Tendon Bearing)

Creado por la Universidad de Berkeley California.

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

El encaje no es una reproducción exacta del muñón, sino que durante su fabricación se alteran las medidas originales del mismo, con la finalidad de conseguir aumentar el apoyo en sus zonas blandas y disminuirlo en las zonas óseas o muy sensibles a la presión.



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

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

El muñón se apoya en esta prótesis principalmente en las siguientes zonas:

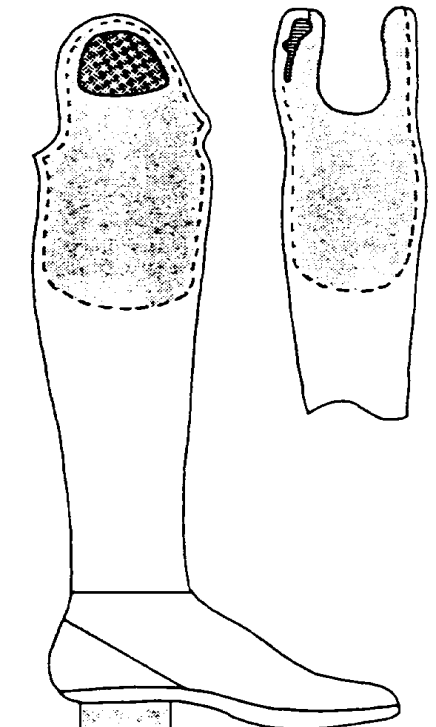
1. Zona subrotuliana
2. Contra apoyo situado en la parte posterior
3. Sobre todo en la superficie del muñón, especialmente en las partes blandas, liberando presiones en las prominencias óseas y los tendones
4. Superficie medial de la tibia

La suspensión de dicha cuenca será realizada por medio de un cincho de cuero o de una faja de neopreno.

7.4.2 El diseño K.B.M. (Kondulen Bettung – Munster)

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

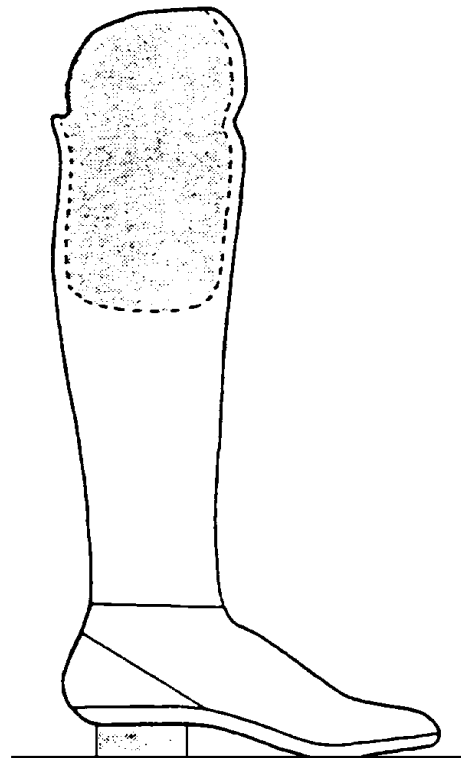
Consta de un encaje interior blando y un encaje exterior duro, similar a la PTB. Se diferencia de la anterior solamente en la parte alta del encaje. La pared anterior del encaje llega a la línea interarticular de la rodilla como un buen apoyo sobre el tendón rotuliano. Las paredes laterales rodean la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



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

7.4.3 Diseño P.T.S. (Prótesis Tibial Supracondílea)

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



CAPITULO VIII

METODO DE ELABORACION PROTESIS TRANSTIBIAL

8.1 Método de elaboración

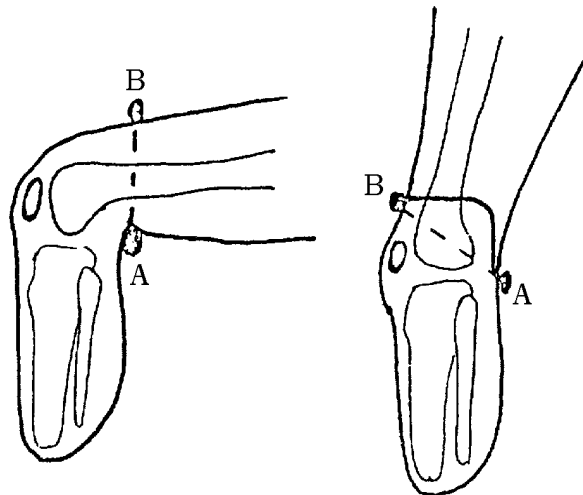
En la practica se distinguen varios métodos de elaboración, los cuales son determinados por el tipo de escuela con el cual se esta trabajando. Así como para los alemanes, a diferencia de la escuela norteamericana, la toma de un molde para una prótesis transtibial puede hacerse en varias fases. A continuación detallaremos en que consisten estas fases y con que propósito se toma el molde de esta forma:

8.1.1 A. Método de dos fases:

De esta forma la toma de un molde para la elaboración de una prótesis transtibial se distinguen dos fases:

1. Fase Uno:

- a. Se colocan las marcas correspondientes a lo largo del miembro amputado
- b. Se colocan férulas de 4 a 6 capas en las siguientes prominencias óseas, con el objetivo de evitar presiones en estos puntos, que pueden producir posteriormente daños significativos en la persona: cresta tibial, tuberosidad anterior de la tibia, cabeza de peroné, extremo distal de cabeza de peroné
- c. Se delimitan las zonas de carga y descarga del muñón
- d. Se toman las medidas correspondientes tales como: circunferencias cada 5cms. de proximal a distal, medidas medio laterales en las zona supracondilia, medio laterales condilares, antero posteriores en la zona del tendón rotuliano y la fosa popítea. Las referencias entre las medidas medio

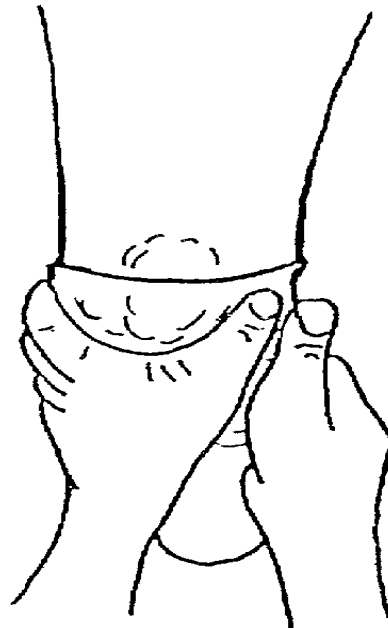


laterales y antero posteriores no deben sobrepasar la distancia de 1.5 entre las mismas. (medio lateral condilar – medio lateral supracondilar 1.5cms. y antero posterior tendón rotuliano fosa popítea - medio lateral condilar 1.5cms. Estas medidas están relacionadas directamente a la comodidad de la persona)

- e. Se procede al vendaje del muñón en forma circular, desde su extremo distal hasta cubrir la rótula, se solicita al usuario que coloque la pierna en una posición de aproximadamente de 15 a 25 grados de flexión, se realizan las presiones en la zona de la fosa popítea y del tendón rotuliano (esta fuerza que se realiza en esta zona es la que va a determinar la descarga del peso corporal, evitando que se vea un problema en el extremo distal del muñón, aprovechando de esta forma la anatomía del miembro amputado)
- f. Se realiza el retiro del molde negativo cumpliendo de esta forma la primera fase.

2. Fase Dos:

- a. Se toma el molde negativo obtenido en la fase uno, se realiza la delimitación de los cortes que llevara el aparato posteriormente (se toma como punto de referencia en una vista anterior aproximadamente la mitad de la rótula, en una vista lateral a la mitad del tendón patelar, en una vista posterior lo suficiente para realizar la liberación de los tendones



semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral, que son los encargados de realizar la flexión de rodilla), en el extremo distal del molde se realiza un corte lo suficientemente grande para poder

observar si se esta realizando un contacto total en el extremo distal del muñón y a la vez, para introducir el molde negativo al muñón.

- b. Se coloca una media sobre el muñón y se realiza la colocación del molde negativo
- c. Se solicita al usuario que nos colabore manteniendo su muñón en una posición de flexión a 90 grados, se toma una férula de 6 capas y se coloca en la parte posterior del molde, de esta forma cuando el usuario flexiona su muñón se realiza la liberación de los tendones anteriormente mencionados
- d. Se espera que fragüe la férula y se realiza el retiro del molde
- e. Se retira el molde completamente

8.1.2 B. Método de tres fases

1. Fase Uno:

- a. Se colocan las marcas correspondientes a lo largo del miembro amputado
- b. Se delimitan las zonas de carga y descarga del muñón
- c. Se colocan férulas de 4 a 6 capas en las siguientes prominencias óseas, con el objetivo de evitar presiones en estos puntos, que pueden producir posteriormente daños significativos en la persona: cresta tibial, tuberosidad anterior de la tibia, cabeza de peroné, extremo distal de cabeza de peroné
- d. Se toman las medidas correspondientes tales como: circunferencias cada 5cms. de proximal a distal, medidas medio laterales en las zona supracondilia, medio laterales condilares, antero posteriores en la zona del tendón rotuliano y la fosa popítea. Las referencias entre las medidas medio



- laterales y antero posteriores no deben sobrepasar la distancia de 1.5 entre las mismas. (medio lateral condilar – medio lateral supra condilar 1.5cms. y antero posterior tendón rotuliano fosa poplitea - medio lateral condilar 1.5cms. Estas medidas están relacionadas directamente a la comodidad de la persona)
- e. Se procede al vendaje del muñón en forma circular, desde su extremo distal hasta cubrir la rótula, se solicita al usuario que coloque la pierna en una posición de aproximadamente de 15 a 25 grados de flexión, se realizan las presiones en la zona de la fosa poplitea y del tendón rotuliano (esta fuerza que se realiza en esta zona es la que va a determinar la descarga del peso corporal, evitando que se vea un problema en el extremo distal del muñón, aprovechando de esta forma la anatomía del miembro amputado)
 - f. Se realiza el retiro del molde negativo cumpliendo de esta forma la primera fase

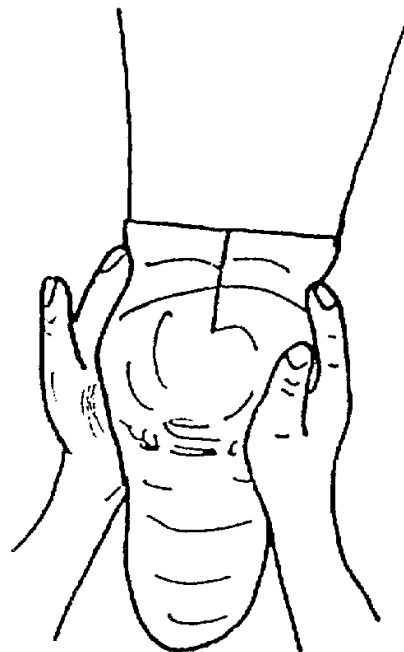
2. **Fase Dos:**

- a. Se toma el molde negativo obtenido en la fase uno, se realiza la delimitación de los cortes que llevara el aparato posteriormente (se toma como punto de referencia en una vista anterior aproximadamente la mitad de la rótula, en una vista lateral a la mitad de los condillos femorales, en una vista posterior lo suficiente para realizar la liberación de los tendones semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral, que son los encargados de realizar la flexión de rodilla), en el extremo distal del molde se realiza un corte lo suficientemente grande para poder observar si se esta realizando un contacto total en el extremo distal del muñón y a la vez, para introducir el molde negativo al muñón.
- b. Se coloca una media sobre el muñón y se realiza la colocación del molde negativo
- c. Se solicita al usuario que nos colabore manteniendo su muñón en una posición de flexión mayor a 90 grados, se toma una férula de 6 capas y se coloca en la parte posterior del molde, de esta forma cuando el usuario

flexiona su muñón se realiza la liberación de los tendones anteriormente mencionados

3. Fase tres:

- a. Se coloca un poco de vaselina en la parte anterior del muñón, se coloca una férula de seis capas que cubra desde la presión rotuliana hasta los condillos femorales.
- b. Se divide el cóndilo femoral en tres partes antero posteriormente y se realiza una presión en el tercio posterior, ya que es la única zona del cóndilo femoral en donde no se ve comprometida la vascularidad del miembro.
- c. Se espera que fragüe la férula y se realiza el retiro del molde
- d. Se retira el molde completamente

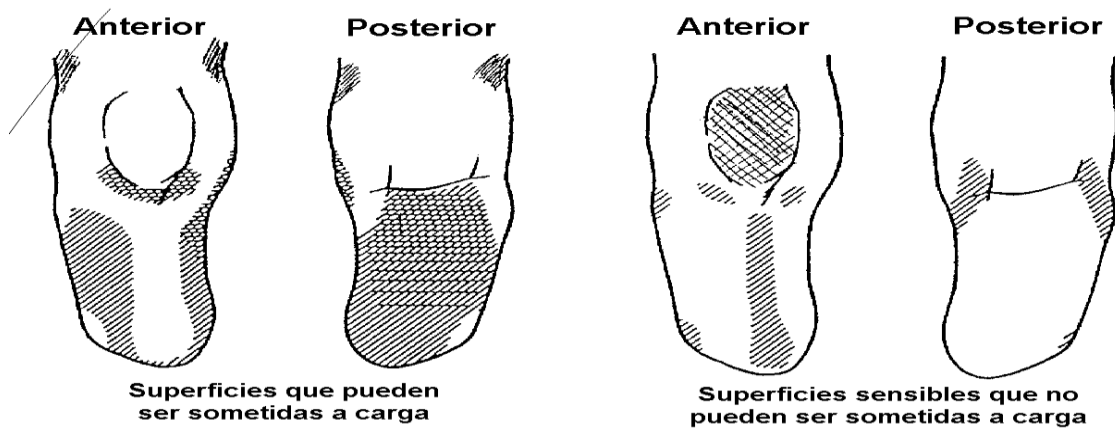


8.2 Obtención de un molde positivo de yeso de la extremidad inferior

Luego de haber realizado las correcciones y parámetros a considerar en la elaboración del molde, se procede a sellarlo y a elaborar una mezcla de yeso calcinado con agua, se procede al vaciado del mismo, teniendo el cuidado de realizar una mezcla apropiada (ni muy líquida ni muy seca), además tratando de no deformar el molde en el momento del vaciado.

8.3 Modificación del molde positivo

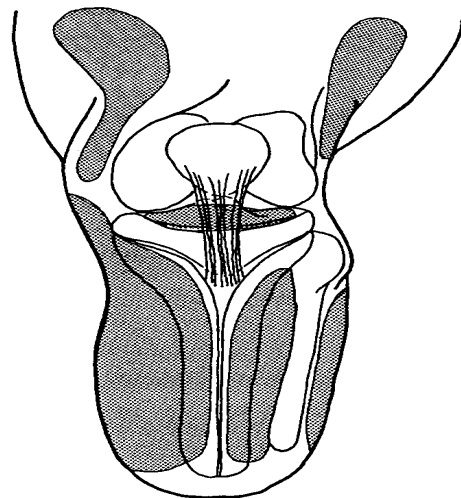
Luego de obtener el molde positivo, se procede a realizar las modificaciones sobre el mismo, se corroboran las diferentes medidas en las diferentes zonas marcadas y si existe alguna diferencia, se trata de llegar lo mas aproximado a las medidas tomadas, es importante tener en cuenta lo que son las zonas de carga y descarga del muñón ya que esto nos determinara si se ha realizado una buena adaptación, junto con el plan biomecánico que se busca.



8.3.1 Zonas de carga

Estas son las partes del muñón que anatómicamente se encuentran apropiadas para que se realice la descarga del peso corporal a través de ellas:

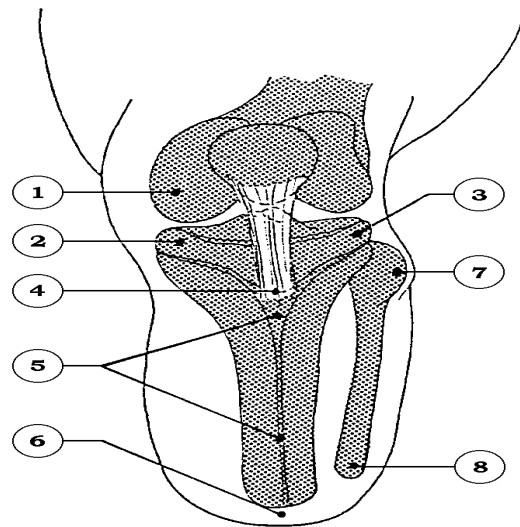
- 1) Tendón Rotuliano
- 2) Cara posterior del muñón
- 3) Fosa poplítea
- 4) Cara medial de la tibia
- 5) Superficie interósea entre tibia y peroné
- 6) Condillo medial femoral
- 7) Superficie posterior de cóndilo medial superior (en prótesis supracondíleas)



8.3.2 Zonas de descarga

Estas son las superficies o zonas del muñón que no toleran carga, ya que son en su mayoría zonas de superficies óseas:

1. Borde del 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. Punta distal de la tibia
7. La cabeza del peroné
8. Extremo distal del peroné



8.4 Termoconformado molde de prueba

Se toma la medida circunferencial mayor proximal y mayor distal, se agregan 2cms. a cada una, se colocan las medidas sobre el plástico (en este caso polipropileno), se limpia el teflón, se coloca el plástico sobre el mismo y se introduce en el horno a una temperatura aproximada de 200 grados centígrados por aproximadamente de 10 a 15 minutos. Se procede a revisar el plastificado cuando el mismo alcanza su punto vítreo. Se abre la válvula de succión la cual brinda la forma anatómica al termoconformado.

- 1 El objetivo principal del molde de prueba es determinar lo siguiente: si las zonas de presión han sido liberadas totalmente, si no existen presiones a lo largo del muñón
- 2 Si se esta realizando la descarga del peso corporal en el tendón rotuliano
- 3 Si la caja posterior al momento de flexionar el muñón es lo suficientemente amplia como para no causar presiones y limitar la flexión del miembro

8.5 Elaboración Cuenca Blanda

Este se realizara con los siguientes materiales:

Pelite de 5mm de alta densidad: se toma la circunferencia mayor y menor de los extremos proximales y distales del molde. Se toma la longitud total del muñón. Con estas medidas se realiza un tubo el cual será termoconformado sobre el molde positivo, dando de esta forma las medidas y la forma exacta a el muñón, ya que este material posee la capacidad de ser moldeado cuando se encuentra en su temperatura optima.

Pelite de 5mm de baja densidad: se tomara la medida del extremo distal del muñón y con este material se colocara un tipo gorro que será removible, dependiendo de las necesidades del usuario (confort, presiones, colchón distal)

Pelite de 10mm de alta densidad: con este se hará una Pre-alineación con el objetivo de enviar las zonas de descarga al tendón rotuliano

VISTA	ALINEACION	ALINEACION
Antero posterior	5 grados de aducción	Varo fisiológico
Medio lateral	5 grados de flexión	Dependiendo si el muñón se encuentra en una contractura en flexión se consideraran los grados de la flexión o la descarga, ya que esta no debe ser mayor a 20 grados para realizar una adecuada distribución y evitar zonas de presión

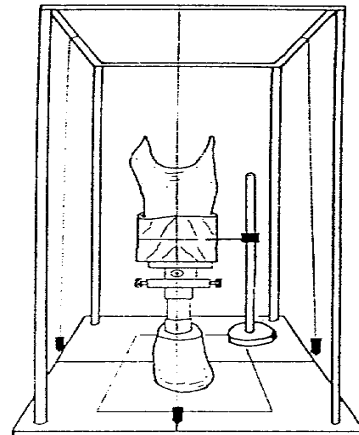
Pegamento de contacto: este es el que nos sirve para la unión de las piezas.

8.6 ALINEACION DE BANCO

Esta consiste en las diferentes líneas de carga que se tienen en el cuerpo humano y se toma como líneas de referencia para realizar un correcto acomodamiento de las piezas que serán las encargadas de sustituir al miembro amputado. Esto se realiza con la finalidad que el aparato protésico al momento de utilizarlo brinde a la persona que lo está utilizando una mayor seguridad al momento de realizar la marcha y todas sus fases.

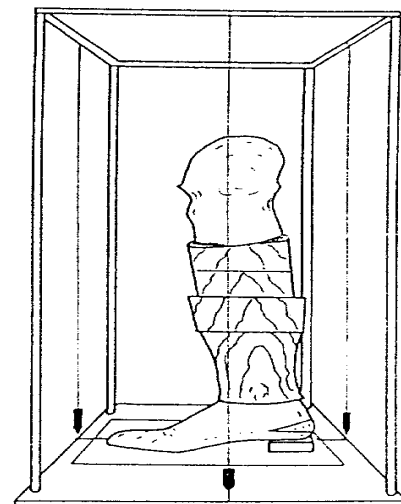
8.6.1 Línea de Plomada anterior:

1. Parte desde centro del tendón rotuliano
2. Centro del tobillo
3. Entre el primero y segundo dedo protésico



8.6.2 Línea de plomada sagital o lateral:

1. Se toma como referencia el centro del tendón patelar 50% anterior y 50% posterior
2. Se divide al pie en tercios, se toma el tercio posterior y se adelanta un centímetro



8.6.3 Línea de plomada posterior:

1. Centro de la fosa poplítea
2. Centro del talón

8.7 ALINEACION ESTATICA

Esta nos sirve para determinar si las medidas tomadas en la elaboración de nuestra cuenca protésica han sido adecuadas, además de determinamos como se encuentra la altura de la prótesis, con respecto a la pierna sana. Nos sirve además para determinar si las zonas de presión que se liberaron tales como la caja de liberación de los tendones isquiotibiales. De igual manera se puede determinar si al momento de sentarse en la zona posterior de la prótesis no se esta dando una presión excesiva sobre los tejidos musculares de la cara posterior o fosa poplítea, así como los tendones encargados de realizar la flexión de la rodilla.

8.8 ALINEACION DINAMICA

Esta es la que se encuentra relacionada directamente con la forma de caminar del usuario. Se debe llevar al usuario a una aclimatación o acondicionamiento para que la utilización de la prótesis lo ayude a llevar su vida diaria normalmente. Podemos realizar un análisis de esta en las diferentes vistas que son:

8.8.1 1. Vista Anterior-posterior

Puntos a considerar:

1. Amplitud de la base de sustentación
2. Desviación del tobillo en valgo o varo
3. Desviación de rodilla en valgo o varo
4. Desplazamiento medial o lateral del pie

5. Desplazamiento medial o lateral de la cuenca
6. Rotación del pie externa o interna
7. Movimientos rítmicos de los brazos
8. Inclinaciones del tronco
9. Inclinaciones del cuello

8.8.2 2. Vista Medio-lateral

Puntos a considerar:

1. Largo de paso
2. Largo de paso completo
3. Momentos de la marcha
4. Flexión dorsal o plantar del tobillo
5. Flexión o extensión de la cuenca
6. Momento de balanceo del lado de la prótesis
7. Colapso de rodilla
8. Lordosis
9. Cifosis
10. Movimientos rítmicos alternos

CAPITULO IX

ANALISIS DE COSTOS DE PROTESIS TRANSTIBIAL

9.1 COSTOS DE FABRICACION

Los costos de fabricación de la prótesis transtibial son calculados en base a los costos de la materia prima, costos de fabricación y mano de obra.

9.1.1 DESCRIPCION DE COSTOS DE MATERIA PRIMA

DESCRIPCION DE MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DOLARES	CANTIDAD UTILIZADA	\$
Venda de yeso de 6"	Unidad	\$2.50	2	\$5.00
Yeso calcinado	Libras	\$0.15	15	\$2.25
Lamina de polipropileno de 5mm	1 pliego de 2 x 1Mts.	\$70.00	2 / 8 de lámina	\$17.50
Total costos de materia prima				\$24.75

9.1.2 DESCRIPCION KIT TRANSTIBIAL

DESCRIPCION DE MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR EN DOLARES	CANTIDAD UTILIZADA	\$
Tubo de aluminio de 30cms	Unidad	\$100.00	Unidad	\$100.00
Pie Izquierdo # 24 SACH	Unidad	\$50.00	Unidad	\$50.00
Araña o adaptador base	Unidad	\$21.00	Unidad	\$21.00
Desplazador Medio lateral (reciclable)	Unidad	\$55.00	Unidad	\$55.00
Total costos kit transtibial				\$226.00

9.1.3 DESCRIPCION COSTOS DE PRODUCCION

DESCRIPCION DE MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO EN DOLARES	CANTIDAD UTILIZADA	\$
Tubo galvanizado de ½"	Metro	\$1.82	1	\$1.82
Tirro de 2"	Unidad	\$2.50	1	\$2.50
Cedazo metálico grueso	Yarda	\$0.55	¼	\$0.15
Cedazo metálico fino	Yarda	\$0.55	¼	\$0.15
Talco simple	Libra	\$0.35	½	\$0.17
Lija 100	Pliego	\$2.00	1	\$2.00
Lija 1000	Pliego	\$2.00	1	\$2.00
Vaselina	Frasco	\$2.00	½	\$1.00
Total costos de producción				\$10.64

9.1.4 COSTO DE MANO DE OBRA

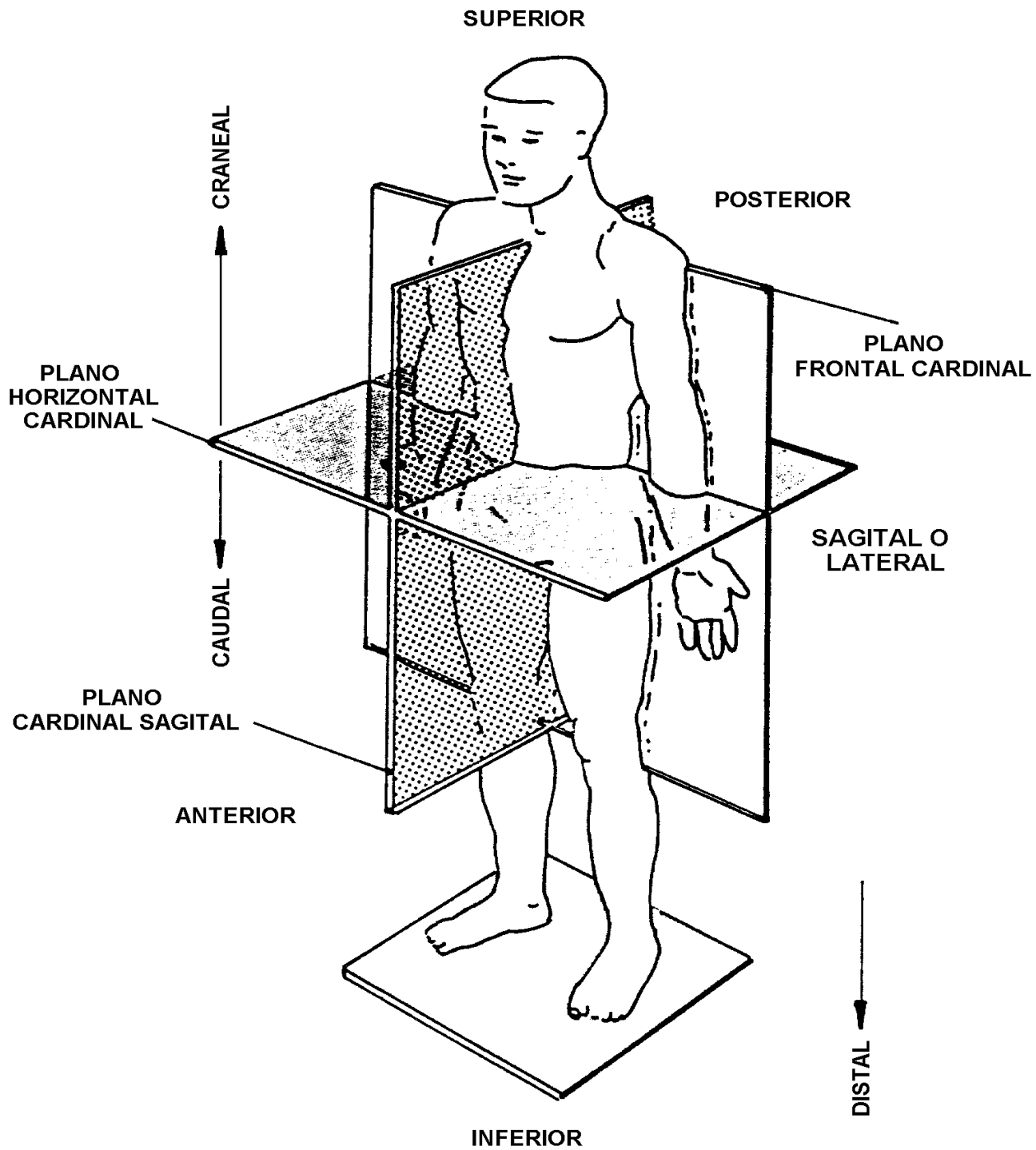
Salario del técnico	\$500.00
Horas laboradas por mes	180 horas
Horas efectivas para fabricación del aparato	22
Salario por hora laborada	\$3.20
Costo de mano de obra	\$70.40

CAPITULO X

ANEXOS

10.1 PLANOS Y EJES CORPORALES

Anterior	Dirigido hacia adelante, ubicado adelante
Distal	Alejado del cuerpo (se usa para las extremidades)
Inferior	Ubicado más abajo
Lateral	Dirigido a lado
Medial	Hacia el centro del cuerpo
Palmar	Perteneciente a la palma de la mano
Plano frontal	Plano de la vista delantera
Plano horizontal o transversal	Paralelo a la superficie en la cual nos encontramos
medial	Divide al cuerpo en dos partes iguales, izquierda y derecha
Plano sagital	Plano de la vista lateral
Plantar Plano	Perteneciente a la planta del pie
Posterior	Dirigido hacia atrás
Proximal	Cerca del cuerpo (se usa para las extremidades)
Superior	Ubicado arriba



GLOSARIO

<u>Palabra</u>	<u>Significado</u>
Aditamentos	Ayudas externas
Afección	Enfermedad o padecimiento
Amigdalectomía	Extirpación de las amígdalas
Amputación	Proceso a través del cual se realiza un corte transverso y se separa la extremidad o zona determinada
Arreflexia	Que no presenta reflejos osteotendinosos
Arteriosclerosis	Enfermedad crónica progresiva de las arterias
Artralgias	Dolor localizado en una articulación específica
Artritis	Enfermedad que produce dolor y deterioro de las articulaciones
Asimetría	Que no es simétrico o disparejo, deforme
Asta	Referente a la columna vertebral, directamente relacionado con el control de movimientos y sensibilidad de las extremidades
Atrofia	Disminución del tejido muscular
Bipedestación	Posición en la cual el ser humano se encuentra parado o apoyado en sus dos extremidades inferiores
Cefalea	Dolor de cabeza
Chequeo	Revisión o inspección
Cifosis	Curvatura fisiológica normal de la columna vertebral cuando esta no es mayor a 20°
Congénitas	Que vienen dadas o seguidas al nacimiento
Contractura	Contracción involuntaria y dolorosa, duradera o permanente, de uno o más grupos musculares
Convalecencia	Proceso a través del cual se recupera la salud posterior a una enfermedad padecida
Deambular	Desplazarse o moverse a través del propio cuerpo humano o a través de un aditamento externo

Deficiencia	Defecto o escasez de algo
Deglución	Proceso a través del cual se realiza la ingesta de un determinado alimento, medicamento, etc.
Discrepancia	Diferencia real que se puede constatar en la longitud del miembro a evaluar o tratar
Distal	Referente a la zona mas alejada de la articulación mas cercana
Distensiones	Acción y efecto de tensionar sobre tejidos, órganos, músculos y tendones
Distrofia	Estado morbooso que afecta la nutrición y el crecimiento
DM	Diabetes mellitus
Ductibilidad	Capacidad de un material determinado para ser manejo y maleado según la necesidad
Edema	Inflamación producto posterior a un trauma
Embolia	Bloqueo del fluido sanguíneo en una arteria a causa de un coaguló de grasa que se desplaza a través de la arteria
Encéfalo	Referente al cerebro
Endoesquelética	Tipo de prótesis que realiza la descarga del peso corporal a través de una pieza que se encuentra unida a la base de la misma
Equino	Posición en la cual el miembro inferior se encuentra en: flexión plantar, aducción del antepié, supinación del antepié, atrofia de la musculatura de la pantorrilla
Escoliosis	Desviación lateral de la columna vertebral
Esfinteriana	Referente directamente al esfínter o ano
Esporádicamente	Repentinamente
Falange	Referente a los huesos que se encuentran en las extremidades inferiores o superiores
Flácida	Falta de tono muscular

Funcional	Que puede realizar su función
Hemofilia	Enfermedad en la que las articulaciones del cuerpo se llenan de sangre a causa de la falta del factor coagulante de la misma
Ingesta	Ingerir algo en el estomago pasando por la boca
Inmunológica	Proceso encargado de los fenómenos referentes a factores inmunológicos
Intervenido	Posterior a una intervención operatoria
Intramusculares	A través de las fibras musculares
Isométricas	Contracción en la cual el movimiento del músculo es igual a la fuerza de la contracción
Isotónicas	Contracción en la cual el movimiento del músculo es nulo y solo se da la contracción
Lordosis	Curvatura fisiológica normal de la columna vertebral
Metatarso	Referente al pie en su zona media
Mialgias	Dolores musculares
Miódesis	Unión quirúrgica entre músculos y hueso
Mióplastia	Unión quirúrgica entre músculos agonistas y antagonistas
Motóneurona	Es la estructura encargada de realizar el movimiento de una zona muscular determinada
Multifractura conminuta	Tipo de fractura en la cual se ve afectado el hueso a través de múltiples fracturas dadas en diversas formas
Neopreno	Material utilizado para brindarle mayor comodidad a la persona que utiliza un aparato determinado, material muy parecido al silicón
Neuroma	Estructura encargada de llevar la señal (sensitiva), al cerebro para llevar el impulso (movimiento). Al músculo para que realice el movimiento

Neutra	Posición en la cual una articulación determinada se encuentra estable sin forzarla
OI	Osteogenesis Imperfecta
Oral-fecal	A través de alimentos ingeridos que se encuentran contaminados con desechos sólidos humanos
Ortésis	Aditamento externo encargado de colocar el miembro afectado en una posición fisiológico para evitar futuras deformidades
Parálisis	Enfermedad infecciosa que ataca de modo preferente a los niños, y cuya manifestación principal es la parálisis flácida e indolora de los músculos. (Paralítica)
Patelar	Referente a los huesos de la rodilla, directamente la rótula
PC	Parálisis cerebral
Polipropileno	Material utilizado en la elaboración de diferentes aditamentos que presenta la capacidad de adaptarse a cada patología de cada individuo
Precario	De poca estabilidad o duración
Prótesis	Aditamento encargado de realizar la función de un miembro que se ha perdido por diferentes razones
Proximal	Referente a la zona mas cercana de una articulación
Remanente	Restante
Resección	O corte
Retracciones	Disminución progresiva de la sección de una determinada zona directa a un músculo
Secuela	Posterior a
Sensibilidad	Que puede ser conocido a través de los sentidos
SNC	Sistema nervioso central
Sutura	Soldadura que se haya a lo largo de un organismo que se da posterior a una intervención quirúrgica
Talabartería	Referente a las piezas que se

	encargan de sujetar una zona determinada de un aditamento
Tarso	Tercio posterior del largo total del pie
Terapéutica	Parte de la medicina que se encarga del tratamiento de las enfermedades
Termoconformado	Proceso en el cual se coloca material dentro de un horno lo cual hace al material maleable a las necesidades del tipo de aditamento a realizar
Trauma	Traumatismo
Úlcera	Solución de continuidad de una superficie cutánea o mucosa, con pérdida de sustancia y proliferación de tejido conjuntivo. Se origina por una causa local, alteraciones circulatorias, lesiones nerviosas, o algunas de ellas asociadas a una causa general
Umbilical	Cicatriz en forma de ombligo referente a la sutura de una amputación transtibial
Valgo	Posición en forma de X
Varo	Posición en forma de O
Vasculares	Referente a la circulación
Viral	A través de un proceso infeccioso viral
Virus	Organismo procariota con estructura molecular
Vítreo	Momento en el cual el material se encuentra en óptimas condiciones para ser adaptado al determinado aditamento

BIBLIOGRAFIA

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

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

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

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

ATLAS OF HUMAN ANATOMY. *Frank Netter. Editorial CIBA – GEIGY New Jersey 1989.*

ATLAS DE MEDICIONES RADIOGRÁFICAS EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA. *Jorge Muñoz Gutiérrez. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México 1999.*

<http://www.postpoliomexico.org/Polio-Postpolio.html&h=540&w=720&sz=91&hl=es&start=4&tbnid=xFkv35ttDXJ-mM:&tbnh=105&tbnw=140&prev=/images%3Fq%3Dpoliomielitis%26gbv%3D2%26svnum%3D10%26hl%3Des%26sa%3DG>