



FABRICACIÓN DE DISPOSITIVOS ORTÉSICOS DE MARCHA. ÓRTESIS LARGA
TIPO KAFO Y PRÓTESIS PTB EXOESQUELETAL

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PREPARADO PARA LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

PARA OPTAR AL GRADO DE:
TÉCNICO EN ÓRTESIS Y PRÓTESIS

POR:
NOEMÍ DE JESÚS MOREIRA

ENERO DE 2004

SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO HUGUET

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

ING. VICTOR ARNOLDO CORNEJO

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

DR. FERNANDO GONZÁLEZ

JURADO EXAMINADOR

ING. CARLOS MATHEWS ZELAYA

TEC. MARIO EUGENIO GUEVARA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

FABRICACIÓN DE DISPOSITIVOS ORTOPÉDICOS DE MARCHA
ÓRTESIS LARGA TIPO KAFO, PRÓTESIS PTB EXOESQUELETAL

ING. CARLOS MATHEWS ZELAYA

JURADO

TEC. MARIO EUGENIO GUEVARA

JURADO

DR. FERNANDO GONZÁLEZ

ASESOR

INDICE

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

OBJETIVOS

1.1	OBJETIVO GENERAL	2
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.3	ALCANCES	3
1.4	LIMITACIONES.....	3

CAPITULO II

ORTETICA DE LA EXTREMIDAD INFERIOR.

CASO 1

HISTORIA CLÍNICA

2.1	DATOS DE IDENTIFICACIÓN PERSONAL	5
2.2	PADECIMIENTO ACTUAL	5
2.3	ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS	6
2.4	EXPLORACIÓN FÍSICA	6
2.5	EVALUACIÓN FUNCIONAL	7
2.6	PRESCRIPCIÓN	9

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3.1	POLIOMIELITIS	11
3.2	ETIOLOGÍA	11
3.3	INCIDENCIA	12
3.4	PATOLOGÍA Y PATOGENIA	13
3.5	CLASIFICACIÓN	13
3.6	SIGNOS Y SÍNTOMAS	14
3.7	PREVENCIÓN	14

3.8	DEFORMIDADES POST-POLIOMIELÍTICAS.....	15
3.9	TRATAMIENTO	16
3.10	SÍNDROME POST-POLIOMIELÍTICO	17

CAPITULO IV

GENERALIDADES SOBRE LA ORTESIS

4.1	ORTESIS	24
4.2	FUNCIONES DE LAS ORTESIS Y MECANISMOS DE ACCIÓN.....	24
4.3	PRESCRIPCIONES E INDICACIONES.....	25
4.4	KAFOS.....	26
4.5	OBJETIVOS PRINCIPALES.....	26
4.6	FUNCIONAMIENTO.....	26
4.7	MANTENIMIENTO.....	27

CAPITULO V

PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA ORTESIS TIPO KAFO

5.1	MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR	29
5.2	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN	30
5.3	FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO	30
5.4	VACIADO DEL YESO.....	32
5.5	FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO.....	32
5.6	ALINEACIÓN DEL MOLDE POSITIVO.....	33
5.7	TERMOCONFORMADO.....	33
5.8	CONFORMACIÓN DE BARRAS Y MONTAJE.....	34
5.9	PRUEBA DEL APARATO.....	35
5.10	ACABADO FINAL.....	35

CAPITULO VI

COSTOS DE FABRICACIÓN DE KAFO

6.1	COSTO DE MATERIALES.....	37
6.2	COSTO DE MANO DE OBRA.....	38
6.3	COSTOS INDIRECTOS.....	38
6.4	COSTO TOTAL.....	38

CAPITULO VII

PROTETICA DE LA EXTREMIDAD INFERIOR

PRESENTACIÓN DE CASO 2

HISTORIA CLÍNICA

7.1	IDENTIFICACIÓN PERSONAL.....	40
7.2	PADECIMIENTO ACTUAL.....	40
7.3	ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS.....	40
7.4	ANTECEDENTES PERSONALES	41
7.5	EVALUACIÓN.....	41
7.6	MIEMBROS SUPERIORES.....	42
7.7	MARCHA CON LA PRÓTESIS	42
7.8	POSTURA CORPORAL.....	42
7.9	EQUILIBRIO.....	42
7.10	SENSIBILIDAD.....	42
7.11	DOLOR.....	42
7.12	PRESCRIPCIÓN	43

CAPITULO VIII

MARCO TEÓRICO

8.1	DEFINICIÓN	45
8.2	CAUSAS DE AMPUTACIÓN	45
8.3	NIVELES DE AMPUTACIÓN.....	46
8.4	INCIDENCIA.....	46
8.5	AMPUTACIONES TRANSTIBIALES.....	46
8.6	FASE PREPROTÉSICA.....	48
8.7	FASE PROTÉSICA.....	48
8.8	FASE POST-PROTÉSICA.....	48
8.9	NIVEL FUNCIONAL.....	49
8.10	PRÓTESIS TRANSTIBIALES.....	50
8.11	DESCRIPCIÓN.....	50
8.12	TIPOS DE ENCAJES PARA AMPUTACIONES TRANSTIBIALES	51
8.13	CONDICIONES A LAS QUE ESTÁ SUJETA UNA PRÓTESIS.....	52
8.14	PRINCIPIOS O CRITERIOS DE CONSTRUCCIÓN DE PRÓTESIS.....	54
8.15	OBJETIVOS BÁSICOS QUE DEBEN SATISFACER UNA CUENCA.....	54
8.16	ÁREAS SENSIBLES A LA CARGA DEL MUÑÓN.....	54
8.17	ÁREAS DEL MUÑÓN QUE PERMITEN PRESIÓN.....	55
8.18	CRITERIOS INDIVIDUALES DE ALINEACIÓN DE LA CUENCA.....	55
8.19	ROTACIÓN INTERNA O EXTERNA.....	56
8.20	ALTURA DE LA PRÓTESIS.....	56
8.21	FASES IMPORTANTES DE LA MARCHA.....	56
8.22	PARÁMETROS DE CONSTRUCCIÓN DE LA PRÓTESIS.....	56
8.23	ALINEACIÓN DE LOS COMPONENTES PROTÉSICOS.....	57
8.24	PROYECCIÓN DE LAS CUATRO VERTICALES.....	57

CAPITULO IX

PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA PRÓTESIS

TIPO PTB EXOESQUELETAL

9.1	MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.....	60
9.2	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRÓTESIS PTB....	61
9.3	FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO.....	61
9.4	FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO.....	62
9.5	FABRICACIÓN DE LA CUENCA BLANDA.....	63
9.6	FABRICACIÓN DE CUENCA DE RESINA.....	64
9.7	ALINEACIÓN ESTÁTICA.....	64
9.8	ALINEACIÓN DINÁMICA Y TRANSFERENCIA.....	65
9.9	ACABADO FINAL DE LA PRÓTESIS.....	66

CAPITULO X

COSTOS DE FABRICACIÓN DE UNA PRÓTESIS

PTB EXOESQUELETAL

10.1	COSTO DE MATERIALES.....	68
10.2	COSTO DE MANO DE OBRA.....	69
10.3	COSTOS INDIRECTOS.....	69
10.4	COSTO TOTAL	69

ANEXOS.....	71
-------------	----

GLOSARIO.....	87
---------------	----

BIBLIOGRAFÍA.....	89
-------------------	----

INTRODUCCIÓN

La rehabilitación ortopédica requiere cada vez más de un mayor conocimiento científico, de tecnologías innovadoras y de nuevos materiales para que la persona con discapacidad pueda integrarse a la sociedad con menos limitaciones.

Durante los tres años que dura la carrera en el Departamento de Ortésis y Prótesis de la Universidad Don Bosco, los estudiantes aprenden precisamente esos elementos que le permiten poder diseñar y elaborar aparatos ortopédicos de alta calidad y bajo costo, considerando además la situación socioeconómica de las personas con discapacidad y su familia.

Con la formación profesional recibida en la carrera de técnico en ortésis y prótesis, se logra ayudar a muchas personas con discapacidad, que necesitan de estos servicios, para que estas abandonen el lugar donde su discapacidad o limitaciones físicas les mantiene marginados y se puedan integrar nuevamente a sus vidas activas, y ser útiles a la sociedad.

En el presente trabajo se presentan varios capítulos. Cada uno de ellos se describe paulatinamente. Se detallan dos casos, uno requiere una prótesis y otro que necesita una ortésis larga, se describen las patologías causales, el proceso de fabricación de los aparatos tanto ortésico como protésico, así como las recomendaciones para su uso y el costo de cada uno de ellos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios ante todas las cosas pues él da la sabiduría y el entendimiento.

A mi mamá por su amor y sacrificio incondicional.

A mi asesor Dr. Fernando González por ser mi guía en este trabajo.

A todos mis maestros que me impartieron sus conocimientos.

A mi amiga y compañera Sonia Yolanda Bonilla quien estuvo conmigo en los buenos y malos momentos.

A Carmen Alicia Niño por haber compartido dos años de su vida conmigo.

A Mónica Castaneda quien siempre me motivó a seguir adelante.

A familiares, compañeros de trabajo y amigos que de forma indirecta me apoyaron para la culminación de mi carrera.

CAPITULO I

CAPITULO I
OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos teóricos - prácticos adquiridos durante la formación de técnico en ortesis y prótesis, facilitando la rehabilitación de personas con discapacidad que requieran de aparatos ortopédicos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar la marcha de los usuarios.
- Elaborar una prótesis transtibial y un aparato largo.
- Evitar el aumento de las deformaciones.
- Mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad.
- Lograr la reincorporación de los usuarios a sus actividades sociales y laborales.

1.3 ALCANCES

Con la elaboración de este trabajo se logró poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en el período de nuestra formación profesional.

Con el usuario Silvia Noemy López Posada se logró:

- La estabilización de la rodilla (desviación en valgo)
- Evitar zonas de presión (en muslo y rodilla)
- Simetría en hombros
- corrección del pie (desviación en valgo)
- mejorar la bipedestación
- Evitar flexión de rodilla
- La congruencia entre eje articular y el eje anatómico de la rodilla

Con el usuario Amílcar Fernando García Rodríguez se logró:

- Mejorar el contacto entre muñón y cuenca
- Mejorar el aspecto estético del usuario
- Mejorar la marcha del usuario.

1.4 Limitaciones

- La disponibilidad del usuario fue muy limitada, por atender compromisos del hogar.
- Renuncia imprevista del primer usuario y búsqueda de usuario sustituto.
- Existencia de maquinaria no da abastecimiento para la demanda de alumnos

CAPITULO II

CAPITULO II
ORTETICA DE LA EXTREMIDAD INFERIOR
CASO N° 1

HISTORIA CLÍNICA

2.1 DATOS DE IDENTIFICACION PERSONAL

Nombre: Silvia Noemy López Posada
Edad: 21 años
Sexo: Femenino
Estado civil: Soltera
Ocupación: Oficios domésticos
Grado de escolaridad: 6° Grado.
Teléfono: 333-2034
Dirección: Lotificación San Luis 2da. Etapa, Olocuilta,
Departamento La Paz
Diagnóstico: Monoparesia causada por poliomieltis con secuela de genu valgo más pie valgo derecho.

2.2 PADECIMIENTO ACTUAL

Usaria de 21 años de edad, originaria del departamento de la paz, manifiesta que la ortesis actual ocasiona dolor e inflamación en miembro inferior derecho.

2.3 ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS

Usuaría manifiesta que antes de cumplir un año de vida sufrió una fiebre intensa, por lo cual la madre la llevó al Hospital Nacional Benjamín Bloom, donde se le diagnosticó poliomielitis. (No se obtuvo datos sobre el tratamiento que se le dio en el hospital, ni el tiempo de control). Cuando tenía 4 años de edad fue referida a la Fundación Teletón, allí recibió fisioterapia y le prescribieron zapatos ortopédicos y ortesis. Hasta la fecha ha usado cuatro aparatos ortopédicos de metal, el primero que usó fue "con un cincho que le rodeaba la cintura" (con un cinturón pélvico). Manifiesta usuaria que nunca ha sido intervenida quirúrgicamente.

Nota: No se obtuvo mayor información de la historia clínica, debido a que la usuaria no recuerda mucho y casi no habla de su problema con la mamá.

2.4 EXPLORACION FISICA (MARCHA, EQUILIBRIO, SENSIBILIDAD)

Marcha sin ortesis:

En el plano frontal: se observa asimetría de hombros, valgo de rodilla, usuaria coloca su mano en la rodilla para estabilizarla, presenta pie en abducción.

Plano dorsal: caída de la pelvis hacia el lado afectado, no se observa escoliosis, base de sustentación normal.

En el plano sagital inclinación anterior del tronco, flexión de rodilla aumentada, longitud de pasos cortos, marcha claudicante.

Marcha con ortesis:

En el plano frontal: se observa leve asimetría en hombros, lordosis aumentada, se corrige valgo de rodilla y deformidad en valgo del pie.

Plano dorsal: no se observa escoliosis, durante la marcha hay caída de la pelvis hacia el lado afectado, base de sustentación normal.

Plano sagital: postura corporal erguida, durante la marcha y en bipedestación disminuye flexión de rodilla, presenta marcha claudicante.

2.5 EVALUACIÓN FUNCIONAL

Para establecer valores de fuerza muscular y evaluar movilidad articular tanto en cadera, rodilla y tobillo, se colocó a la usuaria en posición de cubito supino, de cubito prono, de cubito lateral y en posición sentada al borde de la mesa de evaluación.

Valoración Muscular

Cadera

Grupo Muscular	Derecho	Izquierdo
Flexores	1	4
Extensores	1	4
Abductores	1	5
Aductores	1	5
Rotadores internos	1	5
Rotadores externos	3	4

Rodilla

Grupo muscular	Derecho	Izquierdo
Flexores	0	4
Extensores	0	4

Tobillo

Grupo muscular	Derecho	Izquierdo
Flexión dorsal	2	5
Flexión plantar	1	3
Inversión	0	3

Eversión	0	3
----------	---	---

Se realizó una evaluación muscular sobre la base de los siguientes criterios:

- 0 (Cero) Ninguna evidencia de contracción.
- 1 (Vestigio) Presencia de mínima contracción; ausencia de movimiento.
- 2 (Mala) Amplitud de movimiento completa sin gravedad.
- 3 (Regular) Amplitud de movimiento completa contra la gravedad.
- 4 (bueno) Amplitud de movimiento completa contra la gravedad, con Resistencia parcial o noción de fatigabilidad.
- 5 (normal) Amplitud de movimiento normal contra la gravedad, con resistencia completa. Músculo sano.

Movilidad Articular

Cadera

Movimiento	Derecho	Izquierdo
Flexión	Completa	Completa
Extensión	Completa	Completa
Abducción	Completa	Completa
Adducción	Completa	Completa
Rotación interna	Completa	Completa
Rotación externa	Completa	Completa

Rodilla

Movimiento	Derecho	Izquierdo
Flexión	Completa	Completa
Extensión	Completa	Completa

Tobillo:

Movimiento	Derecho	Izquierdo
Dorsiflexores	Completa	Completa
Extensión	Completa	Completa

Miembros superiores:

Conserva fuerza muscular

Reflejos Osteotendinosos:

Rotuliano: Derecho disminuido
Izquierdo conservado

Aquiles: Derecho conservado
Izquierdo conservado.

2.6 PRESCRIPCIÓN

Aparato largo tipo KAFO, con segmento de muslo y pierna elaborado con polipropileno, articulación metálica en rodilla y articulación tipo Tamarak en tobillo, con cinchos de fijación de material Webbing y velcro (dos en segmento de muslo y uno en segmento de pierna), rodillera de cuero y badana.

CAPITULO III

CAPITULO III MARCO TEORICO POLIOMIELITIS

3.1 Poliomiелitis

La enfermedad poliomiелitis es una infección vírica que afecta las células motoras del asta anterior de la médula espinal y es capaz de producir una parálisis permanente.

Su gravedad varía desde una infección sin síntomas hasta enfermedad febril inespecífica, meningitis aséptica, enfermedad parálitica y muerte. Es transmitida por contacto directo. El virus se transmite por vía fecal-oral.

El virus de la polio se multiplica en el sistema nervioso central atacando las células motoras del asta anterior de la médula espinal, provocando una parálisis severa causando deformaciones de los miembros con atrofia de los músculos o en otros casos más severos puede causar la muerte.

Se descubrió la enfermedad en 1840 por el alemán Jacob del Orthopedist Von Heine. Es un virus que se desarrolla en zonas templadas. Resisten durante bastante tiempo a temperatura ambiente, pudiendo permanecer varios días en el agua, la leche, en heces, los alimentos, etc.

3.2 ETIOLOGÍA

El virus de la poliomielitis del cual existen tres tipos, pertenece al grupo de los enterovirus. Penetra en el organismo a través del tubo digestivo y se disemina por el torrente sanguíneo hasta su objetivo, las células del asta anterior de la médula espinal y el tronco del encéfalo. La poliomielitis se presenta generalmente en forma de epidemias, en particular al final del verano, pero también puede aparecer esporádicamente. El poliovirus se halla en el moco nasal y las heces del hombre y animales enfermos, la puerta de entrada de la infección es rinofaríngea y digestiva.

Si el virus penetra por la boca tras la ingestión, infecta las células de la mucosa intestinal. Después se propaga al tejido linfático de la submucosa y a los ganglios linfáticos regionales, lo que explica el desarrollo de una enfermedad general. Tras un período de incubación de aproximadamente 10 días (entre 3 y 30), denominada viremia inmediata o menor que dura aproximadamente 6 días, tras los cuales, el virus penetra en el sistema nervioso central y origina las parálisis (fase parálitica) y la viremia mayor.

La eliminación del virus se hace a través de la sangre. Esto se inicia durante las primeras semanas antes de la enfermedad neurológica y prosigue tras dicha afectación hasta 5-6 semanas.

La transmisión es directa por infección por gotitas de flugge o indirecta por objetos de uso corriente contaminados con excrementos y aguas residuales mal evacuadas, por moscas contaminadas por excrementos portadores del virus en su intestino.

3.3 INCIDENCIA

Antes de los descubrimientos de vacunas efectivas para la poliomielitis, ésta enfermedad era la causa más frecuente de invalidez en niños y en menor grado, en adultos. En los países altamente desarrollados, donde se han aplicado extensos programas de vacunación, la poliomielitis es afortunadamente rara; sin embargo, en algunos de los países en desarrollo la poliomielitis continúa siendo una amenaza tanto para la vida como para las extremidades. Afecta a los niños con mayor frecuencia que a las niñas y ataca a las extremidades inferiores con mayor frecuencia que las superiores o el tronco.

Se han identificado tres tipos de virus:

Tipo 1 Brunhilde

Tipo 2 Lansing

Tipo 3 Leon

3.4 PATOLOGÍA Y PATÓGENIA

Después de un periodo de incubación de 2 semanas, el virus ataca las células del asta anterior y puede destruirlas produciendo, por tanto, una parálisis permanente de tipo neurona motora inferior de las fibras musculares que inerva. Otra posibilidad es que la infección de la medula ocasione un edema

inflamatorio temporal del asta anterior, o incluso una lesión reversible de las células que origina una parálisis transitoria.

3.5 CLASIFICACIÓN

Poliomielitis Abortiva: Aparece en el 5% de las infecciones. Es un cuadro febril inespecífico de 2-3 días de duración, cursa con fiebre, cefalea, dolor de garganta, dolores musculares, náuseas, ausencia de apetito.

Poliomielitis no Paralítica: (Meningitis poliomiéltica) Aparece en el 1% de los infectados tras el primer episodio febril, el sujeto permanece sin fiebre durante 4 a 5 días para luego presentar de nuevo fiebre y síndrome meníngeo típico. El cuadro suele causar buena evolución y el paciente suele evolucionar a la curación completa en unos días.

Poliomielitis Paralítica: Es la forma más grave pero la menos frecuente, suele aparecer antes de 5 días de la enfermedad febril inicial. El usuario comienza con intenso dolor de espalda y cuello con dolores musculares múltiples y con debilidad motora, lo que se produce por la invasión del virus en el SNC (Sistema Nervioso Central) sobre todo por las neuronas motoras del asta anterior de la medula espinal, bulbo y cuello. Aparece así, parálisis flácida que puede localizarse en la musculatura toracoabdominal y de las extremidades dependientes de la médula. Al principio, la parálisis suele afectar a varias extremidades; si se compromete la musculatura del dorso o del diafragma, puede ponerse en peligro la vida del paciente por insuficiencia respiratoria. Los cuadros paralíticos son más frecuentes en persona mayores, en embarazadas y en personas con traumatismo musculares.

3.6 SIGNOS Y SÍNTOMAS

Síntomas tempranos incluyen fatiga, dolor de cabeza, fiebre, vómitos, estreñimiento, rigidez del cuello, o menos normalmente, diarrea y dolor en las extremidades.

Su evolución típica se puede esquematizar en cuatro estadios:

1. Preparalítico: molestias en vías respiratorias y gastroenteríticas, fiebre intensa, exudación, desarreglos, nerviosismo generalizado (inquietud, temores, apatía, cefalea y rigidez de nuca.
2. Paralítico: parálisis de tipo flácido, de uno o más miembros y otros músculos.
3. Tercera fase: la parálisis retrocede, quedan grupos musculares gravemente afectados que van rápidamente hacia la atrofia, otros pueden recuperarse.
4. Período final: las lesiones se estabilizan, es fundamental la rehabilitación.

3.7 PREVENCIÓN

Vacunas

Hay dos tipos de vacuna de la poliomielitis:

1. Vacuna desarrollada por Dr. Jonás Salk, 1959 vacuna de la polio inactivada, (VPL) consiste en la inyección del virus de la polio muerto (inactivado).
2. Vacuna desarrollado por Sabin (vacuna de la polio, oral VPO) de desarrollo más reciente. Es la vacuna de la polio que más se utiliza hoy en día. Esta vacuna contiene el virus vivo debilitado. Su presentación es

en forma líquida y se administra por vía oral. La forma trivalente (TOPV) es la más efectiva contra todas las formas conocidas de la polio.

La vacunación contra la polio es una de las inmunizaciones recomendadas en la niñez y debe comenzarse en la infancia. En la mayoría de los países esta vacuna se administra antes de la escolarización. Deben administrarse al menos tres dosis, siendo recomendable cuatro (o más en áreas donde la polio es frecuente). La primera dosis se administra a los 2 meses de edad. La siguiente se debe administrar a los 4 meses, 6 meses y entre los 15 y los 18 meses. Las dosis posteriores son optativas, dependiendo de la incidencia de la enfermedad en la zona.

3.8 DEFORMIDADES POSPOLIOMIELITICAS

- a. Extensa parálisis que afecta la extremidad superior y columna (cifosis)
- b. Escoliosis paralítica
- c. Subluxación paralítica de cadera
- d. Deformidad en valgo de cadera
- e. Deformidad en varo del pie
- f. Atrofia de todo el miembro afectado
- g. Diferencia de longitud de las extremidades inferiores.
- h. Deformidad en flexión de la cadera
- i. Deformidad en flexión de la rodilla
- j. Deformidad en equino varo del pie
- k. Equino paralítico del tobillo
- l. Deformidad paralítica del tobillo en talo

3.9 TRATAMIENTO

Ninguna forma de tratamiento influye en la extensión de la parálisis o en el grado de su recuperación.

Durante la fase aguda, el usuario reposa en cama y es tratado sintomáticamente. Se utilizan férulas para prevenir las contracturas en las extremidades afectadas y después que el espasmo muscular ha cedido, las articulaciones de una extremidad paralizada se movilizan suavemente a lo largo de todo el rango de movimiento durante varios minutos cada día.

El tratamiento durante la fase de recuperación incluye ejercicios activos para fortalecer los músculos que se están recuperando y férulas ajustadas para estabilizar las extremidades débiles, prevenir las contracturas y mejorar la función. El tratamiento de los usuarios con parálisis residual se selecciona de acuerdo con los seis principios del tratamiento ortopédico.

1. Corrección de las deformidades músculo esqueléticas existentes.
2. Mejoras del desequilibrio muscular
3. Mejoras de la marcha y el aspecto físico.
4. Prevención de deformidades
5. Mejoras de la función músculo-esquelética.
6. Rehabilitación Ortopédica.

El tratamiento quirúrgico debe ejecutarse cuando ya se hayan agotado todas las posibilidades de tratamiento no quirúrgico. Las intervenciones quirúrgicas más efectivas para los usuarios con parálisis flácida en la fase residual de la poliomielitis incluyen:

- a. Alargamiento tendinoso.
- b. Transposición tendinosa.
- c. Tenodesis.
- d. Osteotomía cerca de una articulación.
- e. Artrodesis.
- f. Corrección de la diferencia de longitud de las extremidades.

En algunos usuarios, la parálisis residual en una extremidad inferior es tan extensa que requiere el uso permanente de férulas, que proporcionan

estabilidad durante la bipedestación y la deambulaci3n. En otros con una atrofia evidente de una extremidad inferior es posible igualar de forma efectiva el aspecto de las extremidades aplicando una pr3tesis cosm3tica sobre el segmento atrofiado de la extremidad.

3.10 SÍNDROME POSPOLIOMIELITICO.

Aproximadamente el 50% de los usuarios que sufrieron una poliomielitis paralítica aguda en los ańos 40 y 50, y que durante un largo periodo de tiempo han vivido con una parálisis estable, comienza a presentar, 2, 3 3 4 d3cadas despu3s, debilidad muscular progresiva, fatiga y molestias en las extremidades afectadas. Existen varias hip3tesis para explicar este fen3meno que se ha denominado el "Síndrome pospoliomielítico". No hay pruebas concluyentes, de la reactivaci3n del virus de la poliomielitis. Otra teoría sostiene que con el envejecimiento se produce una disminuci3n gradual de la fuerza incluso en los m3sculos normales. Por tanto, si un usuario con una parálisis parcial residual de un determinado m3sculo ha sido capaz de compensar esa debilidad a lo largo de varias d3cadas, puede ocurrir que tal compensaci3n ya no sea posible cuando el m3sculo afectado se debilita a3n m3s con la edad. Adem3s muchos de estos usuarios desarrollan trastornos m3sculoesquel3ticos dolorosos como tendinitis, fibrositis y artritis que agravaron el s3ndrome.

El SPP se caracteriza por un debilitamiento de los m3sculos que fueron dańados anteriormente por la infecci3n de la poliomielitis. Los s3ntomas aparecen de forma progresiva y son entre otros, los siguientes:

1. Fatiga y cansancio anormales.
2. Debilidad progresiva en los m3sculos afectados y no afectados.
3. Dolores de los m3sculos y las articulaciones.
4. Nuevos signos de atrofia.
5. Disfagia (dificultad al tragar).

6. Poca resistencia al estrés.
7. Dificultad en la capacidad de concentración y memoria.
8. Intolerancia al frío.
9. Aumento de la discapacidad musculoesquelética.
10. Disnea (dificultad al respirar).
11. Alteraciones del sueño.

Estos síntomas hacen que el afectado note, gran dificultad para realizar tareas que antes hacía sin esfuerzos y se agrave su discapacidad y no por la edad, en afectados con 40 ó 50 años, pues el deterioro neuronal comienza hacia los 60 años.

El síndrome pospolio (SPP) rara vez pone en peligro la vida. La única excepción es la de los usuarios que experimentan deterioro respiratorio agudo. El grado en el que los sobrevivientes de la poliomielitis sufrieron del SPP depende de lo gravemente que hallan sido afectados por el primer ataque de poliomielitis. Los usuarios que tuvieron sólo síntomas mínimos del ataque original y que posteriormente, adquirieron el SPP experimentaron con toda probabilidad sólo síntomas leves del SPP. Las personas que originalmente fueron atacadas duramente por el virus de la poliomielitis pueden adquirir un caso más agudo del SPP con mayor pérdida de función muscular, dificultad para tragar y más períodos de fatiga.

Los médicos aún no pueden ofrecer una tasa definitiva de incidencia, pero estiman que la condición puede estar entre el 20-80% de los supervivientes. Se han propuesto diversas teorías para explicar la naturaleza del síndrome pospolio probablemente los orígenes sean múltiples y estén relacionados entre sí.

Entre las teorías que se han propuesto están las siguientes.

1. Envejecimiento prematuro de las neuronas afectadas por la enfermedad.
2. Reactivación en algunas personas del polio virus latente u oculto.
3. Fracaso de la estructura nerviosa compensadora que había contribuido previamente a la recuperación.
4. Pérdida de la función muscular marginal por infrautilización o falta de entrenamiento.
5. Utilización excesiva de músculos debilitados por un deficiente control de la fatiga en la musculatura afectada por la poliomielitis.
6. Oxigenación inadecuada por debilidad de músculos respiratorios.
7. Oxigenación inadecuada por pérdida de forma Física cardíaca y pulmonar.
8. Alteración de la respiración (apnea) relacionada con una afectación bulbar o medular alta.
9. Intolerancia al frío secundaria a afectación de la inervación de los vasos sanguíneos.
10. Aumento del acortamiento muscular o contractura con deformidad o alteración mecánica de las articulaciones.
11. Nuevas enfermedades neurológicas.

El síndrome de la poliomielitis (SPP) es ocasionado por la muerte de los terminales de nervios individuales en las unidades motoras que quedan después del ataque inicial de la poliomielitis. Este deterioro de los terminales de los nervios individuales pudiera ser un resultado del proceso de recuperación del ataque agudo de poliomielitis. Durante este proceso de recuperación, en un esfuerzo por compensar la pérdida de células nerviosas (neuronas) neuronas motoras supervivientes que producen terminales nuevos para restaurar el funcionamiento de los músculos. Esto resulta en grandes unidades motoras que pueden añadir tensión al cuerpo. Como resultado de este rejuvenecimiento, la persona puede tener músculos que funcionen normalmente por algún tiempo. Pero después de cierto número de años, las neuronas motoras con brotes excesivos pueden no ser capaces de mantener las demandas metabólicas de todos sus nuevos brotes y esto puede resultar en un lento deterioro de los terminales individuales. El restablecimiento de la función nerviosa puede ocurrir en algunas fibras por segunda vez, pero con el tiempo, los nervios terminales quedan destruidos y ocurre una debilidad permanente.

Los médicos, llegan a un diagnóstico del síndrome postpolio después de observar al usuario y preguntar acerca de los síntomas. El SPP puede ser difícil de diagnosticar en algunos casos ya que es difícil determinar qué componente de un déficit neuromuscular es viejo y qué componente es nuevo. Los profesionales de la salud afirman que la única forma de estar seguro de que una persona tiene SPP es mediante un examen neurológico, ayudado por otros estudios de laboratorio que excluyan todos los demás diagnósticos posibles. Los usuarios visitan al médico periódicamente para evaluar si su debilidad muscular es progresiva. La evaluación objetiva de la fuerza muscular en los usuarios de SPP no es fácil. Un cambio en la fuerza muscular se determina en grupos musculares específicos, o extremidades, utilizando diversas escalas musculares, que cuantifican la fuerza muscular. Los médicos utilizan técnicas de

imágenes de resonancia magnética (RM), neuroimagenes y estudios electrofisiológicos, biopsias musculares y análisis del líquido espinal como herramientas para investigar el curso del debilitamiento en la fuerza muscular.

Existen cinco criterios necesarios para hacer un diagnóstico de síndrome pospolio:

1. Un episodio previo de poliomielitis parálitica confirmado por la historia y la exploración física y electromiográfica.
2. Un periodo de recuperación neurológica seguido de un intervalo prolongado de estabilidad funcional previo a la aparición de nuevos problemas. El intervalo de estabilidad funcional y neurológica suele durar 20 años o más.
3. La aparición gradual o súbita de debilidad no atribuible a desuso en músculos previamente afectados o indemnes.
4. La evaluación electromiográfica convencional demuestra cambios compatibles con enfermedad de moto neuronas del asta anterior previa.
5. Exclusión de procesos médicos, ortopédicos y neurológicos que pueden causar los problemas de salud mencionados.

El tratamiento para el síndrome pospolio se basa en la utilización de medicamentos, algunos de los cuales son prometedores. Aplicación de fisioterapia tradicional, con atención especial a la vulnerabilidad de los mecanismos compensadores y a la necesidad de indicar dosis equilibradas de reposos, actividad, sostén y adaptación sensata al aumento de la discapacidad.

Los ejercicios de flexibilidad y estiramiento, son medidas de higiene física esenciales para el tratamiento del dolor, la inestabilidad y la deformidad. Los cuales deben ser seguidos de un entrenamiento cardiopulmonar.

La natación es una forma ideal de ejercicio para el usuario pospolio, no produce las tensiones y micro traumatismos de otros ejercicios y se adaptan fácilmente a trastornos musculoesqueléticos concurrentes, como la artrosis que se hace más prevalente con la edad.

Hay que hacer hincapié en los cambios de estilo de vida y en la conveniencia de evitar analgésicos. Los cambios de estilo de vida que más influyen en la reducción del dolor son la pérdida de peso y la disminución del estrés y de la actividad. Sin embargo, estos objetivos pueden ser los más difíciles de conseguir porque suelen exigir grandes cambios de comportamiento. Es esencial reducir el ritmo e intensidad de la actividad.

CAPITULO IV

CAPITULO IV

GENERALIDADES SOBRE LAS ORTESIS

4.1 ORTESIS

Sistema de fuerza diseñada para controlar, corregir o compensar una deformidad ósea, las fuerzas deformantes o la ausencia de fuerza en el cuerpo. A menudo requiere el uso de correctores especiales. Se

encuentra en contacto permanente con el cuerpo humano y se utiliza para el tratamiento de alguna deficiencia física o discapacidad física.

La palabra "Ortesis" derivada del griego "Ortho", que significa recto, enderezado o correcto.

Las ortesis más comunes de miembros inferiores 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-ankle-foot-orthosis (ORTESIS dinámica de tobillo y pie)
KAFO	knee-ankle-foot orthosis (ORTESIS de rodilla-tobillo-pie)
HKAFO	hip-knee-ankle-foot orthosis (ORTESIS de cadera-rodilla-tobillo-pie)

4.2 FUNCIONES DE LA ORTESIS Y MECANISMOS DE ACCIÓN

Dentro de las funciones tenemos:

Funciones principales y funciones secundarias, las cuales tienen la finalidad de mantener, mejorar o restaurar la función de las partes móviles de todo el cuerpo humano.

Funciones Principales:

1. Descarga.

2. Fijación.
3. Estabilidad –Protección.
4. Funcionales- dinámicas.
5. Posturales.
6. Correctoras.
7. Mixtas.

Las funciones principales son las que se dirigen a conseguir aquellos objetivos terapéuticos más importantes.

Las funciones secundarias son las que se dan como consecuencia de las funciones primarias y se dirigen a lograr los objetivos terapéuticos de segundo orden, o por que ayudan a mejorar la consecución de las funciones principales.

Estas ortesis funcionan gracias al sistema de fuerza o momentos; estos producen su acción terapéutica al actuar sobre los segmentos corporales.

4.3 PRESCRIPCIONES E INDICACIONES

Para hacer una prescripción ortésica adecuada se debe de 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.

4.4 KAFO

Es una ortesis de rodilla, tobillo y pie que estabiliza y alinea la extremidad inferior, sobre todo la rodilla, que proporciona una ayuda para la marcha por medio del control que realiza sobre las articulaciones.

4.5 OBJETIVOS PRINCIPALES

Estabilizar la extremidad inferior en extensión, durante la fase de apoyo, controla fundamentalmente la articulación de la rodilla y posibilita la bipedestación en aquellos usuarios con debilidad o parálisis muscular del miembro inferior por diversas patologías.

4.6 FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento de esta ORTESIS se basa en dos efectos principales:

1. Estabilización de las articulaciones del miembro inferior para conseguir la bipedestación y la marcha.
2. Descarga del peso corporal sobre la extremidad inferior

La construcción de la ortesis mediante una estructura rígida, proporcionada por barras de duraluminio ayuda a conseguir la función de estabilización o alineación de las articulaciones del miembro inferior durante la bipedestación y la marcha. Sobre estas barras se disponen los elementos estabilizadores de la ortesis (valvas superior e inferior de polipropileno). Cuando sea preciso y se busque también la prevención o corrección de deformidades ortopédicas, se dispondrá además de elementos

correctores adicionales necesarios para dicho fin. Estos sistemas correctores son los que aplicarán el sistema de fuerzas equilibradas de tres puntos.

Para estabilizar la extremidad inferior en el plano frontal, actúan dos sistemas de fuerzas en tres puntos, que se solapan entre sí: dos fuerzas de contención y una fuerza de traslación.

4.7 MANTENIMIENTO

Se instruye al usuario y a su familia en el cuidado e higiene de la ortesis, para asegurar el mayor tiempo de su utilidad. La higiene tiene que ser adecuada, para evitar la aparición de defectos adversos como rozaduras o úlceras por presión. La piel del usuario debe de revisarse todos los días para ver si hay zonas de presión. Se debe enseñar al usuario a reconocer los fallos en el ajuste y las necesidades de reparación que necesita su ortesis. En caso de fallos tiene que recurrir al técnico en ortesis para que él haga revisión del aparato.

CAPITULO V

CAPITULO V

PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA ORTESIS TIPO KAFO

5.1 MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR

Materiales	Herramientas
Vendas de yeso	Lápiz indeleble
Media de nylon	Pie de rey
Agua	Cinta métrica de tela
Yeso calcinado	Cinta métrica metálica
Polipropileno de 5mm.	Alza de 1 cm.
Suela color café	Tijeras para yeso
Barras articuladas	Escofina para yeso media caña
Remaches de cobre	Escofina para yeso redonda
Webbing 1 ½"	Horno
Velcros (hembra y macho)	Sierra oscilante eléctrica
Hebillas de 1 ½"	Fresadora de pedestal
Badana	Taladro de columna y de mano
Remaches rápidos	Bomba de vacío
Tirro	Caladora
Clavos	Brocas de 4mm.
Zaranda	Grifas
Lija fina	Escuadra de nivel
Lija de tela	Martillo de bola
	Barra remachadora

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA ORTESIS TIPO KAFO

TOMA DE MEDIDAS

1. Distancia A-P de rodilla

2. Distancia M-L al nivel de:
 - Las cabezas de los metatarsos (1ª y 5ª).
 - Maléolos
 - Rodilla
3. Circunferencias utilizando una cinta métrica se toma las medidas a nivel de:
 - Parte proximal y distal del muslo
 - Al nivel de la rótula
 - Al nivel de la pantorrilla
 - Parte más angosta del tobillo
4. Alturas
 - La altura del piso a la línea interarticular de la rodilla
 - La altura del piso al maleólo externo e interno
5. Medidas de Longitud del pie

5.3 FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

1. Tomar todos los datos del usuario.
2. Tomar todas las medidas respectivas del lado afectado y miembro sano.
3. Observar áreas de sensibilidad, zonas dolorosas y prominencias óseas.

4. Proceder al vendaje. Primero se coloca una media de nylon en la pierna que se va a enyesar, luego con el lápiz indeleble se hacen las marcas de referencia sobre prominencias óseas, cicatrices, articulaciones, etc. Después de este proceso se coloca un polietileno de 2 cm. de ancho o ya sea una cuerda delgada a todo lo largo de la parte anterior de la pierna, esta pieza debe sobresalir aproximadamente 10 cm., tanto en la parte distal como en la parte proximal. Esta servirá de referencia y facilitará el corte del molde sin ocasionarle daño al usuario.

5. Recipiente con agua al tiempo. Se introduce la venda de yeso dentro de este recipiente y se deja sumergida hasta que dejen de salir las burbujas de aire. Se saca la venda del recipiente y se elimina el exceso de agua, no debe quedar totalmente deshidratada.

6. Vendaje: Este se inicia desde la parte proximal del muslo hasta la parte distal del mismo. Se hace masaje sobre la venda y se da la forma anatómica. Después se procede a vendar la parte proximal de la pierna y llevar este vendaje hasta cubrir la punta de los dedos. El traslape de la venda de yeso debe de estar en 2/3 sobre la capa inferior, así se evitará que queden áreas débiles en el molde negativo. Después que el yeso ya haya fraguado, se retira el molde pero antes se hacen líneas horizontales con el lápiz indeleble sobre el molde para que nos sirvan de referencia en el momento de unirlo nuevamente para el llenado. El corte se efectúa por todo lo largo de la parte anterior, sobre la banda de polietileno que se colocó al inicio.

5.4 Vaciado del Yeso

Se corta un tubo galvanizado más largo que el molde negativo y en uno de los extremos se coloca una varilla doblada, la cual le va a dar el soporte a la zona del pie. Esto se introduce en el molde negativo y se

sella con venda de yeso a lo largo del corte. Posteriormente se le vierte talco simple o agua jabonosa en el molde negativo, esto ayudará a la separación de las vendas de yeso y el molde positivo. En un recipiente se pone cierta cantidad de agua, luego se agrega yeso calcinado, se remueve con las manos hasta obtener una mezcla cremosa. Se vacía dentro del molde, se introduce el tubo de manera que quede centrado y se espera que el yeso fragüe. Cuando ya ha fraguado se procede a quitar el molde negativo.

5.5 Fabricación del Molde Positivo

Antes de modificar el molde positivo se deben quitar las irregularidades que puedan alterar las medidas originales. Después rectificar las medidas del molde positivo con respecto a la hoja de medidas y remarcar los puntos de referencia. Se procede a eliminar todas las irregularidades del yeso y se llega a la medida.

La planta del pie del molde positivo se rectifica con el fin de lograr que la superficie del talón sea paralela al punto de rodaje del pie. A lo largo del pie a nivel de la punta de los dedos se agregan de 1 a 2 cm. Para liberar zonas óseas y zonas de presión se hacen aumentos a nivel de los maléolos y cabeza del peroné.

Después de hacer toda la rectificación se pule el molde con una zaranda toda la superficie del molde para obtener un acabado sin irregularidades y se eliminan los bordes, dando aspecto redondeado.

5.6 Alineación del Molde Positivo

En la caja de alineación se coloca el molde sobre una superficie plana y el alza efectiva bajo el talón. El molde debe mantenerse vertical sin ningún tipo de apoyo.

La línea de plomada en la vista anterior: la proyección debe pasar por la mitad del segundo dedo, centro de la rodilla y se prolonga hasta el muslo, dividiéndolo en un 50% medial y un 50% lateral.

La línea de plomada en la vista lateral: pasa ligeramente por delante del maléolo externo, en rodilla en un 60% anterior y un 40% posterior.

El punto de compromiso para la articulación mecánica de la rodilla se establece con una horizontal que corta el plano sagital 20 mm. Arriba de la línea interarticular, donde el punto de salida se ubica entre 60% anterior y el 40% posterior de la rodilla (Este punto de compromiso es marcado con lápiz indeleble).

5.7 TERMOCONFORMADO

En el sistema de succión se coloca el molde positivo y se coloca una media de nylon o stockinett para aislar la humedad y permitir que la succión trabaje mejor.

La succión es importante, ayuda a que el plástico tome la misma forma del molde y aquellas zonas que sirven de referencia.

Para el corte del polipropileno hay que tomar en cuenta las siguientes medidas:

1. Circunferencia a nivel superior del muslo.
2. Circunferencia a nivel del tobillo.
3. El largo desde la punta del pie del molde hasta 10 cm. por encima de la parte final del muslo. Este se hace con el fin de poder sujetar el plástico sobre el soporte de succión.

El plástico se corta con 2 cm. de aumento en cada medida. Con un desbarbador se eliminan los bordes que sobresalen de las superficies del plástico.

Después se introduce, el plástico al horno, el cual debe ser previamente calentado a 180° C.

Cuando el polipropileno está en su etapa plástica, se levanta de los cuatro extremos y se coloca sobre la zona posterior del molde, este procedimiento se hace entre dos personas. Primero se pega en la parte superior al tubo de la succión, luego se comienza a unir a todo lo largo del molde, inmediatamente después de pegarlo se abre la succión. No deben de quedar pliegues en el tobillo. Enseguida se corta todo el sobrante del polipropileno en la parte de la unión y se deja enfriar.

5.8 Conformación de barras y montaje

Después que el termoplástico haya enfriado, procedemos a lo siguiente:

- En la elaboración de KAFOS se utilizan 2 barras de duro aluminio
- Una ubicada en la cara medial y la otra en la cara lateral. Estas barras sirven de unión entre el segmento del muslo y el segmento de pierna.

El punto de ubicación de la articulación de las barras se da 2 cm. por arriba del eje anatómico de la rodilla y por donde pasa la línea de plomada partiendo un 60% anterior y un 40% posterior a nivel de la rodilla. Las barras se empiezan a doblar partiendo desde la articulación mecánica, hacia arriba de tal manera que estas se ajusten a la forma del molde. Luego lo mismo se hace con el segmento de pierna.

En la parte distal de la pierna las barras deben de quedar aproximadamente de 3 a 5 cm. por arriba de los maléolos. Después que las barras han sido adaptadas al molde, se prosigue a hacer las perforaciones pero estas tienen que estar ligadas al molde por medio de cinta adhesiva para que los agujeros queden bien centrados y alineados. Estas perforaciones sirven de unión por medio de remache de cobre los

cuales sujetan las barras hacia el molde cuando este ya está cortado. Posteriormente se hacen los cortes respectivos, según el diseño del aparato.

Luego se pasa a sala de máquinas para pulir y suavizar los bordes o filos de los dos segmentos. Después se adaptan las barras en los agujeros que se hicieron anteriormente y éstas van ajustadas temporalmente por unos tornillos de 1/8" con ayuda de la escuadra y el calibrador se pone en paralelo la articulación mecánica de la rodilla. De tal forma que queden alineadas las articulaciones entre ellas y que sufran menos desgaste y disminuyan el gasto energético en el usuario.

5.9 PRUEBA DEL APARATO

Como se dijo al principio las barras están colocadas al aparato con tornillos de 1/8", estos facilitarán hacer cambios posteriores.

Después se coloca una media de stockinett de algodón en el miembro que está siendo tratado en el usuario y se coloca el aparato, el cual se sujeta al usuario con tirro.

Cuando ya está puesto el aparato en el usuario, se le pide que camine por varios minutos y de esta forma vamos a verificar si hay zonas de presión, que el paralelismo esté bien, revisar los cortes con respecto a la pierna y al pie del usuario.

Se le retira el aparato del usuario y se observa si hay zonas de enrojecimiento, después se hacen los cambios pertinentes y se vuelve a colocar. Se pone a caminar al usuario para ver si las correcciones obtuvieron cambios con los arreglos realizados y comprobar que no haya otros puntos de presión.

5.10 acabado final

Se hace el pulido final, donde el aparato o las fundas de polipropileno no debe de llevar zonas ásperas que lastimen la piel del usuario, se colocan remaches de cobre para sujetar definitivamente las barras al aparato, se colocan los velcros hembra y macho con remaches rápido. Las barras también deben de ir pulidas y sin asperezas.

CAPITULO VI

CAPITULO VI

COSTOS DE FABRICACIÓN DE KAFO

6.1 COSTO DE MATERIALES

MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DOLARES
YESO CALCINADO	BOLSA DE 50 LB.	\$5.60	1	\$5.60
VENDA DE YESO DE 6"	UNIDAD	\$ 1.34	3	\$ 4.02
BARRAS ARTICULADAS	UNIDAD	\$ 76.19	PAR	\$76.19
PAR ARTICULACIONES TAMARA	UNIDAD	\$ 24.85	PAR	\$24.85
¼ PLIEGO DE POLIPROPILENO DE 5 mm.	UNIDAD	\$5.94	½ PLIEGO	\$11.88.
SUELA ESPONJA	PLIEGO	\$9.37	1/8 PLIEGO	\$1.17
VELCRO MACHO	25 YARDAS	\$12.75	1 YARDA	\$0.51
VELCRO HEMBRA	25 YARDAS	\$12.75	1 YARDA	\$0.51
WEBBING	25 YARDAS	\$0.14	1 ½ YARDAS	\$ 0.21
THINER	GALON	\$2.28	¼ GALON	\$ 0.57
PEGAMENTO	GALON	\$3.50	¼ GALON	\$0.87
BADANA	PIE	\$0.57	1 PIES	\$0.57
HEBILLA METALICA	UNIDAD	\$0.06	3	\$0.18
REMACHE RAPIDO	CIENTO	\$0.04	8	\$0.32
REMACEH DE ACERO	UNIDAD	\$0.04	12	\$0.48
TOTAL				\$127.93

6.2 COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del técnico	\$ 500.00
---------------------	-----------

Horas hombre efectivo	160 hrs.
Costo por hora	\$ 3.125
Horas efectuadas fabricación de KAFO	20 hrs.
Costo de mano de obra 3.125×20	\$ 62.50

6.3 COSTOS INDIRECTOS

Agua, luz, teléfono, secretaria, alquiler, etc.

COSTOS INDIRECTOS	\$62.50
-------------------	---------

6.4 COSTO TOTAL

COSTOS DE MATERIA PRIMA	\$127.93
COSTOS DE MANO DE OBRA	\$62.50
COSTOS INDIRECTOS	\$62.50
TOTAL	\$252.93

CAPITULO VII

CAPITULO VII
PROTETICA DE LA EXTREMIDAD INFERIOR
PRESENTACION DE CASO Nº 2.
HISTORIA CLINICA

7.1 IDENTIFICACION PERSONAL

Nombre: Amílcar Fernando García Rodríguez
Edad: 37 años.
Sexo: Masculino
Procedencia: San Martín, San Salvador.
Estado Civil: Casado.
Ocupación: Técnico en ortesis y prótesis
Teléfono: 258-3819
Dirección: Colonia Santa Teresa, pasaje 4, casa # 26
Diagnóstico: Amputación Transtibial del MID 1/3 medio

7.2 PADECIMIENTO ACTUAL

La prótesis que utiliza actualmente, le causa molestias ya que no hay buena sujeción, generando pistoneo y dolor en el muñón.

7.3 *ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS*

Manifiesta usuario que a los 19 años de edad se encontraba prestando servicio militar, cuando se paró en una mina, la cual le destrozó el pie izquierdo, fue atendido en el momento por un enfermero camillero del ejército; luego lo trasladaron al hospital militar de San Salvador, allí le practicaron la amputación, ya que no fue posible salvarle la pierna. Al mes de amputado recibió fisioterapia (hielo, masajes, marcha en barras paralelas). Quince días después uso un pilón. Al momento de la amputación hicieron mal los cortes óseos y esto provocó que con el crecimiento de los huesos presentara dolor en el extremo distal del muñón además de neuromas y por lo tanto le realizaron una nueva cirugía para regularización del muñón. Al año de la cirugía, le hicieron la primera prótesis tipo PTB en CERPROFA (Centro de Rehabilitación

Profesional de la Fuerza Armada). Hasta la fecha ha usado 4 prótesis, (una PTS y tres PTB).

7.4 ANTECEDENTES PERSONALES

En Octubre del 2002 usuario sufrió una caída del techo de su casa ya que se encontraba reparándolo, esta caída ocasionó una contusión cerebral que trajo consigo pérdida de la memoria durante mes y medio. Fue llevado al Seguro Social Medico Quirúrgico, allí le practicaron dos TAC (Tomografía Axial Computarizada), le administraron medicamento anticonvulsivo (Epamin). Estuvo ingresado durante mes y medio en el hospital, después recibió tratamiento periódico con varios medicamentos.

7 Evaluación

Valoración Muscular

Cadera

Grupo muscular	Derecho	Izquierdo
Flexores	5	5
Extensores	5	5
Abductores	5	5
Rotadores internos	5	5
Rotadores externos	5	5

RODILLA

Grupo Muscular	Derecho	Izquierdo
Flexores	5	5
Extensores	5	5

MOVILIDAD ARTICULAR

Cadera	Derecho	Izquierdo
--------	---------	-----------

Flexión	Completa	completa
Extensión	Completa	completa
Abducción	Completa	completa
Aducción	Completa	completa
Rotación interna	Completa	completa
Rotación externa	Completa	completa

7.6 Miembros Superiores

Se observa buena fuerza muscular.

7.7 Marcha CON LA PRÓTESIS

Aparentemente normal

7.8 Postura corporal

Simétrica

7.9 Equilibrio

El equilibrio es muy bueno, usuario cuando usó su primera prótesis adoptó marcha con bastante normalidad la cual le ha ayudado para mantener bien el equilibrio.

7.10 Sensibilidad

Conservada

7.11 Dolor

No hay

7.12 PRESCRIPCIÓN

Al usuario se le prescribe una prótesis tipo PTB, exoesquelética con los siguientes elementos:

- Cuenca tipo PTB
- Endosocket
- Segmento de pierna
- Bloque de tobillo
- Pie SACH
- Suspensión (funda de neopreno).

CAPITULO VIII

CAPITULO VIII
MARCO TEÓRICO

8.1 DEFINICIÓN.

Amputación: Cortar y separar enteramente del cuerpo un miembro o porción de él, la cual puede ser por problemas congénitos adquiridos por diferentes causas, sería la última alternativa cuando se hayan agotado todas las medidas necesarias para preservar el miembro.

La amputación se da solamente en circunstancias donde la lesión haya afectado a tal grado, que ya el miembro o la extremidad no sea viable o funcional, o que de manera indirecta deterioren el estado general del usuario poniendo en riesgo su vida.

La amputación no tiene edad, esto quiere decir que se puede dar en cualquier momento de la vida. Pueden ser afectados tanto niños como adultos o ancianos.

8.2 Causas de amputación

1) Por factores externos.

- Accidentes de trabajo y de transporte.
- Lesiones de guerra.
- Machacamiento o aplastamiento.

2) Por enfermedad.

- Tumores malignos (cáncer)
- Problemas circulatorios (arteriosclerosis)
- Infecciones (osteomielitis)
- Diabetes.

3) Deformaciones congénitas

- Deformaciones Músculo esqueléticas.

8.3 Niveles de amputación

La amputación tiene como principio fundamental, conservar la mayor parte de longitud de la extremidad afectada, en la medida que ésto se logra se mantiene una mayor función residual de la extremidad, de ésta manera vamos a favorecer la probabilidad de una mejor adaptación de la prótesis y una buena rehabilitación. Otra cosa importante, es que debemos de tratar de conservar articulaciones, situadas en la cual éste principio es más evidente.

8.4 INCIDENCIA

Las amputaciones se dan más frecuentemente entre los 20 y 40 años de edad. El 80% de los usuarios amputados son hombres y el 20% son mujeres, la extremidad normalmente más afectada es la extremidad inferior ocupando el 74% y en los miembros superiores ocupa el 26%.

En el caso de las amputaciones bilaterales la situación se invierte ya que los amputados bilaterales de los de miembros superiores son cerca del 70% y el 30% se da en las extremidades inferiores. Las amputaciones de miembros superiores se dan frecuentemente por traumas y en los miembros inferiores suceden por problemas isquémicos y por lesiones del pie diabético.

8.5 Amputaciones Transtibiales

La extremidad inferior es el sitio más común de amputación que está comprendido entre la desarticulación de rodilla y desarticulación del cuello del pie, tiene como, limite la tuberosidad anterior de la tibia. Esta amputación se da en tres zonas con diferentes características:

1) Muñones Cortos.

Un muñón corto termina donde ya no presenta funcionalidad. Según Baumgartner, el límite está donde el tendón patelar se inserta en la

tuberosidad de la tibia. Si éste no existe, no hay posibilidad de una flexión de rodilla.

El muñón es inmóvil y se convierte en un molesto apéndice. Los muñones cortos comprendidos en los 15 cm. proximales de la tibia, en los cuales aunque hay un buen recubrimiento muscular tienen un pobre brazo de palanca y frecuentes dificultades con el fragmento proximal del peroné.

2) Muñones en el tercio medio de la pierna.

La parte preferible para la amputación de extremidad inferior es el tercio medio de la tibia, para formar un muñón por debajo de la rodilla.

Los niveles exactos de amputación dependen de la viabilidad de los tejidos y de la estatura del usuario. La amputación practicada en el tercio medio de la tibia proporciona un muñón que no obstaculiza el mecanismo de la articulación protésica distal, ya que es bastante largo para que no se salga de su receptáculo y que permite mover la prótesis adecuadamente.

Toda persona que a causa de una amputación o de deformidad congénita tenga un miembro más corto que el contra lateral se enfrentará con dificultades físicas, psicológicas y sociales durante toda su vida. Estas dificultades se superan en parte por medio de un miembro artificial, pero no se resuelven totalmente.

Cualquiera que sea la causa de la amputación o la naturaleza de las complicaciones asociadas, la rehabilitación de un amputado implica esfuerzos estrictamente integrados por parte del usuario y su familia, del personal del hospital, los servicios de la comunidad, el servicio de adaptación del miembro artificial y los servicios sociales, si se intenta obtener el efecto óptimo.

8.6 Fase Preprotésica

Se inicia cuando se decide la amputación de la extremidad. En esta fase se deben considerar la persona, la amputación y el muñón. Cuando existe una amputación por debajo de la rodilla tanto en jóvenes como en ancianos siempre se deberá intentar este tipo de amputación si existen probabilidades de obtener un muñón viable, pues la ventaja de retener la rodilla es de valor incalculable.

La ambulación es más fácil con una rodilla viva que con una protésica, pero además las prótesis para muñón por debajo de la rodilla se llevan con más comodidad que las de muñones por encima de rodilla.

Los niveles exactos de amputación dependen de la viabilidad de los tejidos y de la estatura del usuario. Las personas altas necesitan muñones más largos que las personas bajas para obtener las máximas ventajas mecánicas respecto a la proporción entre longitud del muñón y la longitud de la prótesis.

8.7 FASE PROTÉSICA

Condiciones para el uso de prótesis

- 1) La herida de amputación esté cicatrizada totalmente.
- 2) El muñón esté indoloro.
- 3) El muñón no presenta edema excesivo, congestión, infección, hematoma o trombosis venosa.
- 4) El estado de la pierna contra lateral permita estar de pie y andar con ayuda.

8.8 Fase Posprotésica

Es el momento en el cual se hace la entrega de la prótesis al usuario, considerando sobre todo el cuidado y la colocación de la misma. Se da instrucción sobre la marcha, la descarga y el peso que debe de ejecutar

sobre la prótesis. Debe de tener un entrenamiento con la prótesis primeramente caminar en barras paralelas, seguido con muletas y después con bastón hasta de ser posible tener una, marcha sin ayuda, tener cadencia y movimientos alternos de miembros superiores, tronco y miembros inferiores. Esta marcha también debe de evaluarse en terrenos regulares, subir, bajar escaleras, caer y levantarse.

8.9 NIVEL FUNCIONAL

El nivel funcional dependerá del nivel de recuperación que obtenga el amputado, para eso se describen a continuación los diferentes niveles:

Nivel I ó Restauración completa:

En este nivel la persona no presenta discapacidad, puede trabajar regularmente, participa en todas las actividades sociales, pero en cuanto a la práctica de los deportes puede tener alguna restricción. En este nivel el usuario no presenta ninguna alteración en su vida social, domestica, vocacional o recreativa a causa de la amputación.

Nivel II ó Restauración parcial:

Aquí la discapacidad se da en ciertas actividades como: la danza o los deportes, pero generalmente desempeña su trabajo regular.

Nivel III ó Auto cuidado:

Cuando la persona con una prótesis es independiente en su autocuidado, pero a menudo requiere modificaciones en su trabajo, el cual se realiza generalmente sentado o es de oficina. La mayoría usa bastón, hay disminución de las actividades.

8.10 Prótesis TRANSTibiales

Son dispositivos mecánicos que sustituyen el segmento de la pierna (amputación bajo la rodilla).

Funciones principales que debe cumplir, una prótesis para amputación transtibial:

- 1) Capacidad de apoyo estático en bipedestación como en una persona normal, el amputado tiene la capacidad de poder proyectar desde el muñón hasta el suelo las fuerzas estáticas generadas por el peso corporal, de esta forma mantiene equilibrio del mismo.
- 2) Capacidad de apoyo dinámico durante la marcha o cualquier otro tipo de actividad de la vida diaria con la prótesis, puede ser capaz de soportar las cargas dinámicas del peso corporal y de la inercia, durante la fase de apoyo y balance de la marcha.
- 3) Capacidad de amortiguación de las fuerzas, que son generadas durante la marcha y otras actividades de la vida diaria.
- 4) Capacidad de acoplamiento suspensión entre muñón – encaje, se logra evitar la seudo artrosis que se puede producir durante la marcha, así como permitir mejorar la propiocepción.
- 5) Movimiento, control e interacción entre el usuario y la prótesis.

Permite la acción de los músculos del muñón asegurando la estabilidad de la rodilla durante la fase de apoyo, controla y mueve la prótesis durante la fase de oscilación.

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

8.11 Descripción

Elementos fundamentales que sirven para la conformación de una prótesis transtibial.

1) Encaje: se le conoce también como cuenca, es el componente proximal más cercano y que está en contacto directo con el usuario. En este encaje va alojado el muñón. Este encaje es hecho a la medida de cada usuario, se realizan las modificaciones necesarias para un buen funcionamiento como apoyo, amortiguación, acomodo, control e interacción entre usuario y prótesis.

Cuenca: encaje blando que va en el interior del encaje duro y tienen la misma forma, este permite un contacto indirecto del muñón con el encaje duro, evita laceraciones o roces por el sudor, sirve como amortiguador y da mayor protección al muñón por medio de la reducción de fuerzas de fricción y cizalladura, actuando como una capa acolchonada.

2) Segmento intermedio: tubo, adaptadores y funda estética en el caso de las prótesis endoesqueléticas.

3) Segmento distal: articulaciones protésicas de tobillo – pie.

8.12 Tipos de encajes para amputaciones transtibiales

- PTB (con apoyo patelar)
- PTS (con apoyo suprapatelar)
- KBM (esta es una combinación de la PTS con ciertas modificaciones)

La prótesis PTB.

Fue el primer diseño de prótesis en lo cual se suprimieron las barras laterales y los apoyos a nivel del muslo. Con este tipo de prótesis se impusieron y establecieron nuevos criterios biomecánicos y funcionales de adaptación de cuencas. La cuenca de la prótesis PTB sigue los criterios funcionales, es más alta medial y lateralmente que las cuencas convencionales. Su criterio esencial es la carga del tendón patelar. Para

evitar deslizamientos en la fase de balanceo, la cuenca es fijada con una banda delgada en forma de ocho o circular, arriba de los cóndilos femorales. Se evitan barras, articulaciones y corselete de superficie amplia, la musculatura del muslo no se ve limitada en su desarrollo. Esta prótesis se fabrica con resina acrílica o epoxica, con o sin cuenca de paredes suaves.

8.13 CONDICIONES A LAS QUE ESTA SUJETA UNA PRÓTESIS.

- Condiciones fisiológicas
- Condiciones biomecánicas
- Condiciones mecánicas.

Condiciones Fisiológicas

Describen tanto la situación general del usuario como los datos específicos pato fisiológicos del muñón amputado.

Entre los datos fisiológicos que influyen sobre tal prescripción general protética se distingue:

- Edad
- Sexo
- Complicaciones anexas de los órganos internos (corazón, circulación, sistema digestivo).
- Complicaciones anexas del aparato locomotor (enfermedad de los músculos de los huesos, de las articulaciones).
- Condiciones psíquicas en general.
- Condiciones físicas corporales en general.

Entre las condiciones fisiopatológicas del muñón amputado están las siguientes:

- Grado o nivel de amputación.
- Técnica de amputación.
- Longitud del muñón.

- Condición ósea del muñón.
- Consistencia de los tejidos blandos.
- Condición muscular.
- Alcance de los movimientos.
- Condiciones de la piel.
- Condiciones de la cicatriz.
- Resistencia.
- Capacidad de soportar carga.

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 cinemática del usuario (es decir sobre la descripción de la marcha).

Entre estas condiciones están:

- Las condiciones fisiológicas.
- El medio ambiente (puesto de trabajo, condiciones en su lugar de habitación, entretenimientos, deportes).
- Los requerimientos esperados de la prótesis.
- Selección de los componentes.
- Descripción del diseño de la cuenca.
- Descripción de construcciones especiales necesarias.
- Análisis de locomoción.
- Valoración
- Resultado a largo plazo.

Condiciones Mecánicas

Estas son determinadas por las fuerzas biomecánicas, que actúan sobre la prótesis. Entre estas tenemos:

- Fuerzas de tracción.
- Fuerzas de tensión.
- Fuerzas de presión.
- Fuerzas de flexión.
- Fuerzas de torsión.
- Momento de rotación.

8.14 Principios o criterios de construcción de la prótesis

Cada prótesis se construirá en tres dimensiones y se elaborará por criterios de espacio en tres dimensiones. Es decir, que la prótesis se construirá con ayuda de líneas directrices y con auxilio de plomada en:

- Dirección A –P
- Dirección M – L
- Dirección vertical.

Las prótesis se construirán de acuerdo con las leyes de la estática y de la dinámica sobre la cadena de articulaciones de la pierna (articulación de tobillo, rodilla y eventualmente de cadera). La construcción óptima de la prótesis considera por lo tanto la construcción estática básica (plomada, alineación de banco) y la corrección dinámica de la construcción (usuario en marcha).

8.15 OBJETIVOS BÁSICOS QUE DEBE SATISFACER UNA CUENCA.

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

- Debe adherirse totalmente al muñón.

La presión se disminuye al aumentar el área o superficie de soporte.

8.16 ÁREAS SENSIBLES A LA CARGA DEL MUÑÓN.

Zonas de Descarga.

- 1) Borde del cóndilo medial del fémur. Este sólo se puede sentir cuando la rodilla está flexionada, normalmente no molesta. Esta zona se toma en cuenta debido a que el amputado pasa mucho tiempo sentado.
- 2) Tuberosidad medial de la tibia.
- 3) Tuberosidad lateral de la tibia. Esta es sensible notoriamente en casi todos los usuarios.
- 4) Tuberosidad anterior de la tibia.
- 5) Borde anterior de la tibia (cresta tibial).
- 6) Cabeza del peroné.
- 7) Extremo distal del peroné.

8.17 ÁREAS DEL MUÑÓN QUE PERMITEN PRESIÓN.

Zonas de carga

- a) Superficie medial completa de la tibia.
- b) Toda la superficie interósea entre la tibia y el peroné.
- c) El tendón rotuliano.
- d) Superficie medial del cóndilo femoral.
- e) Superficie lateral supracondilar.
- f) Superficie lateral completa del peroné.
- g) Cavidad poplítea.

8.18 Criterios individuales de alineación de la cuenca

Alineación en flexión de una cuenca de la prótesis por debajo de la rodilla se indica siempre que hay una contractura de flexión. El ángulo de flexión que se da a la cuenca depende del ángulo de la contracción del muñón. Si el muñón no presenta contractura, la construcción básica de la cuenca, se hará en una posición de flexión de aproximadamente 5°. El dar los cinco grados de flexión nos sirve para desviar las zonas de presiones anteriores y distales sobre el muñón. Alineación de la cuenca en aducción o abducción. Una cuenca de prótesis de pierna no puede ser construida, ni aducida, ni abducida, sino solamente como lo indique la anatomía del muñón.

8.19 Rotación interna o externa

Si la cuenca ha sido, bien ajustada no habrá de hacer dichas rotaciones. Una cuenca de prótesis de pierna frecuentemente muestra una rotación hacia fuera (respecto al plano frontal) debido a que la rótula se encuentra desplazada lateralmente y no está paralela al plano frontal. La posición de rotación respecto a los planos de referencia, la determina el muñón y no el técnico ortopeda.

8.20 ALTURA DE LA PRÓTESIS

Se comprobará con la cadera horizontal del usuario, una discrepancia de longitud de 1 cm. puede ser admitida, ya que se considera que una discrepancia de esa magnitud no requiere tratamiento, aún en individuos no amputados. Discrepancias mayores de 1cm no son admisibles

8.21 Fases Importantes de la Marcha

- El contacto del talón.
- La fase de apoyo medio.
- El despegue del pie.

Las tres se observan en el plano frontal, lateral y dorsalmente en el usuario en marcha, ya sea en suelo plano o superficies inclinadas.

8.22 Parámetros de Construcción de la Prótesis

- 1) Desplazamiento anterior del pie protésico.
 - Desplazamiento posterior del pie protésico

- 2) Desplazamiento medial del pie protésico.
 - Desplazamiento lateral del pie protésico

- 3) Flexión plantar del pie protésico.
 - Extensión dorsal del pie protésico.

- 4) Pronación del pie protésico.
 - Supinación del pie protésico.

- 5) Rotación interna del pie protésico.
 - Rotación externa del pie protésico.

8.23 Alineación de los componentes protésicos

En la caja de alineación de 4 plomadas se generan las líneas de referencia de montaje en el corte de los planos definidos por la proyección de las líneas verticales:

- Vertical anterior (A)
- Vertical posterior (P)

- Vertical medial o interior (M)
- Vertical lateral o externa (L)

8.24 PROYECCIÓN DE LAS CUATRO VERTICALES.

La prótesis se encuentra adentro de la caja de alineación, la altura del talón se ha tomado en cuenta.

Vertical A: divide la cavidad de la rótula de la prótesis de pierna, casi simétricamente en una mitad medial y otra lateral. En el pie, la línea vertical pasa por el centro del "dedo gordo" del pie protésico.

Vertical P: 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 5 mm.

Vertical M y L: divide la cuenca de la prótesis a la altura de la inserción del tendón patelar, en una mitad anterior y otra posterior. Un poco más arriba, a la altura de la rótula, la misma vertical divide la cuenca aproximadamente en 2/3 anterior y 1/3 posterior.

La longitud del pie se divide en tres tercios, la vertical cae más bien sobre la línea de separación entre el tercio medio y el posterior, dándole seguridad a la rodilla, ya que la longitud de palanca del antepié resulta con ello relativamente larga y el momento de giro estabilizador de la articulación de rodilla llega a ser suficiente

CAPITULO IX

CAPITULO IX
 PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA PRÓTESIS
 TIPO PTB EXOESQUELETAL

9.1 MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR

Materiales	Herramientas
Vendas de yeso de 6"	Lápiz indeleble
Yeso calcinado	Cedazo
Resina acrílica	Escofina media caña
Catalizador	Escofina redonda
Media de nylon	Strayker
Agua	Fresadora de pedestal
Pelite 5mm. baja densidad	Taladro de columna
Tricot tubular de perlón	Pie de Rey
PVA	Cuchilla para cartón
Madera	Máquina de coser
Fibra de vidrio	Bomba de vacío
Espuma de poliuretano	Pistola de calor
Pie protésico	Cinta métrica de tela
Pega de contacto	Cinta métrica metálica
Pigmento	Horno
Vaselina	Caladora
Lija fina	Tijera para yeso
Papel periódico	Sierra eléctrica
Polietileno	Broca de 4mm. Y 5mm.

9.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRÓTESIS PTB

TOMA DE MEDIDAS

- Distancia M-L a nivel de la rodilla.
- Distancia A-P a nivel del tendón rotuliano y el hueco poplíteo.
- Longitud del muñón.
- Circunferencias del muñón cada 5 cm. A partir del tendón patelar.

- Largo del pie contralateral (altura de la línea interarticular de la rodilla hasta el piso).
- Circunferencias de la pierna sana.

9.3 FABRICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

Cuando se va a hacer la toma del molde negativo el usuario debe de estar sentado en una silla, es necesario que la rodilla esté un poco flexionada a 20°. Durante la toma de medida.

Cuando ya se haya hecho toda la recopilación de los datos correspondientes acerca del usuario y se hallan tomado las medidas respectivas, también se halla hecho revisión de zonas dolorosas, cicatrices y prominencias óseas, se procede al vendaje.

- Primero se coloca en el muñón del usuario una media de nylon.
- Con un lápiz indeleble se hacen marcas de referencia en:
 - Cabeza del peroné
 - Tendón rotuliano y rótula
 - Tuberosidad anterior de la tibia
 - Cresta tibial
- Se colocan férulas de yeso de 5-6 capas en las zonas de descarga:
 - Cabeza del peroné
 - Tuberosidad anterior de la tibia
 - Cresta tibial
- Después que estas férulas hayan fraguado se coloca vaselina encima para evitar que estas se adhieran o se peguen al yeso que se colocará posteriormente.
- El vendaje se inicia de arriba hacia abajo en forma circular hasta cubrir todo el muñón
- Cuando ya se haya realizado este proceso, se hace masaje para obtener una mejor definición, mejor superficie y también para dar forma triangular.

- Después con los dedos pulgares a cada lado se hace presión en la zona infrarotuliana. Los demás dedos se colocan en la región del hueso poplíteo para definir los tendones de los isquiotibiales.
- Cuando el yeso ha fraguado, se retira el molde del muñón del usuario, se retiran los aumentos internos o las férulas antes mencionadas.

9.4 FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO

En un recipiente con agua se coloca yeso calcinado, se prepara la mezcla hasta obtener una consistencia cremosa, luego ésta se vacía en el molde negativo y se le introduce un tubo galvanizado de 1/2", después que este yeso fragua se retira la venda de yeso del molde negativo.

Al obtener el molde positivo, se hace lo siguiente:

Lo primero es comparar las medidas del molde con las de la hoja de medida

- Se remarcan las áreas de prominencias óseas
- Luego con la escofina se liberan los tendones de los isquiotibiales.
- Se lleva a la medida M-L.
- Es de mucha importancia recordar que los aumentos que se colocaron en el molde negativo y que posteriormente se trasladan al molde positivo no deben ser tocados en ningún momento. Para finalizar se pulen todas las superficies del molde.

9.5 FABRICACIÓN DE LA CUENCA BLANDA

Primero se toman dos circunferencias, una circunferencia mayor y otra circunferencia menor del molde positivo, y también lo largo de éste. A la circunferencia más amplia y a lo largo del molde se le agregan 2 cm. mientras a la superior se le restan 2 cm.

Luego éstas medidas se trasladan al pelite y se corta en forma de trapecio o forma cónica, luego se hacen desbastes a cada lado a cero en un ancho de 2 cm. tomados desde el borde hacia adentro del pelite, para dar un margen al momento de pegarlo. De esta forma se obtiene finalmente un cono.

Antes de colocar este cono de pelite, se corta una pieza de pelite en forma de gorro, el cual cubre el área distal del molde. Luego la orilla de éste, es desbastada a cero y está unido al molde por un clavo de 1". Cuando este gorro está pegado al molde, se procede a calentar el cono con una pistola de aire caliente, hasta que tenga una consistencia blanda, y se pone inmediatamente sobre el molde positivo, se hace presión en el hueco poplíteo y apoyo patelar, para que el pelite tome la forma del molde. Después de haber hecho este procedimiento, se coloca una pieza más de pelite sobre el extremo distal del molde por encima del cono que se puso anteriormente, se desbasta la orilla a cero, luego se le hecha pega en la parte desbastada pero por el lado de adentro y también el cono de pelite encima para que ambos se adhieran.

Después se hace otro gorro siempre siguiendo las mismas indicaciones, pero a este se le coloca pegamento en toda la zona interna y también se coloca pega encima del gorro que se puso anteriormente.

9.6 FABRICACIÓN DE CUENCA DE RESINA

- Se coloca el endosocket sobre el molde positivo
- Se pone un gorro de PVA encima de la cuenca.
- Después se coloca una bolsa de PVA.
- Luego se pone un gorro de Felpa.
- Se coloca 2 capas de stockinett.

- Después va una capa de fibra de vidrio que cubra desde el apoyo patelar hasta el tercio medio del molde.
- Se coloca 2 capas más de stockinett.
- Se coloca otra bolsa de PVA.

En un vaso o recipiente descartable se prepara la cantidad de 400 gr. de resina con un 2% de pigmento. Se añade catalizador, (4cc x cada 100gr. de resina). Estos deben de mezclarse bien y luego se vierte por medio del extremo distal de la bolsa de PVA, la resina debe de distribuirse bien por todo el molde hasta estar seguro de que todo el material que ha sido colocado anteriormente quede humectado por la resina. Se deja que la resina endure después se realizan los cortes se pulen los bordes y con una lija se raspa toda la superficie de la cuenca rígida.

9.7 ALINEACIÓN ESTÁTICA

Se utiliza un sistema modular o un alineador con una base en la parte superior de la rodilla, se utiliza plastilina para sujetar la cuenca y dar los parámetros de alineación, cuando ya se ha hecho esta alineación estática, se mezcla resina con aserrín de madera y catalizador, luego se coloca esta mezcla en la base de la rodilla y la parte distal de la cuenca. Esta alineación se hace en la caja de líneas o proyecciones. Para ello se toma en cuenta los siguientes parámetros:

- Se toma en cuenta la altura que se tomó en la pierna sana, que va desde el piso hasta la línea interarticular de la rodilla.
- Plano frontal. La línea de plomada anterior pasa por el centro de la rótula de la cuenca y en el segundo dedo. Plomada posterior pasa a través de la mitad del talón del pie protésico y divide la región poplíteica en dos partes iguales.
- Plano sagital. El pie se divide en tres tercios. La línea de plomada se proyecta desde abajo hacia arriba 1cm. por delante del tercio posterior,

luego divide la cuenca en dos partes iguales, 50% anterior y 50% posterior. A la cuenca se le da 5% de flexión los cuales sirven para desviar las zonas de presiones anteriores y evita presiones distales sobre el muñón. A la cuenca no se le deben de dar grados de desviación, se debe de respetar la forma fisiológica del muñón, ya sea valgo o varo y se debe de tener en cuenta si se presenta contractura en flexión.

9.8 ALINEACIÓN DINÁMICA Y TRANSFERENCIA

Esta alineación es la que se hace con el usuario y lo primero que se debe hacer es chequear la altura. Después se le indica al usuario que camine dentro de las barras paralelas. Se evalúa la marcha en la vista sagital y en la frontal. Se pregunta al usuario si siente molestias al respecto. Se hacen ajustes y correcciones necesarias.

Después que ya se haya hecho la alineación dinámica, procedemos a realizar la transferencia. Para no perder la alineación se hacen marcas en el transferidor. Se coloca vaselina en la cuenca, después se rellena de papel periódico hasta la mitad de la cuenca, se hace mezcla de yeso calcinado con agua y se vacía en la cuenca, luego se coloca un tubo galvanizado, cuando ya ha fraguado, entonces se procede a la transferencia. Después se retira el tubo del sistema modular, la cuenca queda en el aire sostenida por el tubo que está puesto en el transferidor, se coloca el bloque de tobillo, al cual se le ha dado las medidas necesarias, para colocar este bloque hay que separar primero el pie protésico. Cuando ya está todo preparado entonces se hace la unión entre cuenca y el bloque de tobillo por medio de espuma de poliuretano, cuando ya haya endurecido la espuma, entonces con una escofina para madera se empieza a dar la forma anatómica a la prótesis.

9.9 ACABADO FINAL DE LA PRÓTESIS

Al tener la forma anatómica, de la prótesis entonces se procede a hacer la laminación final, para ello se coloca sobre la prótesis una pieza pequeña de pelite en la punta distal de la prótesis para proteger el agujero donde va el perno que une al pie protético con la prótesis, después se colocan dos capas de stockinett, luego una capa de fibra de vidrio que une bloque de tobillo con la cuenca, después van otras dos capas de stockinett, luego va una bolsa de PVA, la cual se coloca con el brillo hacia fuera, se prepara resina con pigmento y catalizador se remueve bien y cuando ya está en su punto se vierte por medio de la parte más estrecha de la bolsa, después con una pita de stockinett se distribuye la resina por toda la prótesis, se deja ir un poco de succión y se controla el aire, después se deja que fragüe, luego se retira la prótesis del área de laminado, se lleva a sala de yeso donde se saca el yeso que se colocó al principio en la cuenca, después se lleva a sala de máquina para pulir los bordes y dejar toda la superficie sin filos y muy suave. Después se hacen dos agujeros pequeños en la cuenca donde va ir colocado el cincho de suspensión. Luego se hace el último chequeo, si hay que hacer nuevos ajustes se harán, pero si todo sale bien entonces se hará la entrega.

CAPITULO X

CAPITULO X

COSTOS DE FABRICACIÓN DE UNA PRÓTESIS PTB EXOESQUELETAL

10.1 COSTO DE MATERIALES

MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DOLARES
VENDA DE YESO DE 4"	UNIDAD	\$1.00	2	\$ 2.00
STOCKINETT	ROLLO DE 25	\$0.53	1YDA.	\$ 0.53

DE ALGODÓN 4"	YDAS.			
STOCKINETT 6"	ROLLO DE 25 YDAS.	\$0.53	3 YDAS.	\$ 1.89
PELITTE 5MM DE BAJA DENS.	PLIEGO	\$9.90	¼ PLIEGO	\$ 2.47
PVA	METRO	\$2.10	2 METROS	\$ 4.20
RESINA ACRILICA	GALON	\$10.86	¼ GALON	\$ 2.71
CATALIZADOR	GALON	\$34.29	20 CC.	\$ 0.17
PIGMENTO	360 CC	\$34.05	2.5 GR.	\$ 0.23
FIBRA DE VIDRIO	METRO	\$2.06M2	35 X35 M2	\$ 2.52
PIE PROTÉSICO	UNIDAD	\$52	UNO	\$52.00
FELPHA	YARDA	\$2.78	1/2YDA.	\$ 1.39
THINER	GALON	\$2.28	¼ GALON	\$ 0.57
PEGAMENTO	GALON	\$3.50	¼ GALON	\$ 0.87
TOTAL				\$71.55

10.2 COSTOS DE MANO DE OBRA

Salario del técnico	\$ 500.00
Horas hombre efectivo	160 hrs.
Costo por hora	\$ 3.125
Horas efectuadas fabricación prótesis	20 hrs.
Costo de mano de obra 3.125×20	\$ 62.50

10.3 COSTOS INDIRECTOS

Agua, luz, teléfono, secretaria, alquiler, etc.

COSTOS INDIRECTOS	\$ 62.50
-------------------	----------

10.4 COSTO TOTAL

COSTOS DE MATERIA PRIMA	\$71.55
COSTOS DE MANO DE OBRA	\$62.50
COSTOS INDIRECTOS	\$62.50
TOTAL	\$196.55

ANEXOS

ANEXOS TERMINOLOGIA	
ANTIGUA	NUEVA
Syme terminal de los dedos	Falanges parcial
Terminal de los dedos	Falanges completas
Resección metatarsal	Metatarso parcial
Lisfranc	Metatarso completo
Chopart, Pirogoff, Boyd	Tarso parcial
Desarticulación de Syme	Tarso completa
Por debajo de rodilla 1/3 inferior inferior	Parcial de pierna o transtibial 1/3
Por debajo de rodilla 1/3 medio medio	parcial de pierna o transtibial 1/3

Por debajo de rodilla 1/3 superior superior	Parcial de pierna o transtibial 1/3 superior
Desarticulación de rodilla	completa de pierna
Por arriba de rodilla 1/3 inferior	Parcial de muslo o transfemoral 1/3 inferior
Por arriba de rodilla 1/3 medio	Parcial de muslo o transfemoral 1/3 medio
Por arriba de rodilla 1/3 superior	Parcial del muslo o transfemoral 1/3 superior
Desarticulado de cadera	Completa de muslo
Hemipelvectomía	Completa de cadera
Hemicorporectomía	Completa de pelvis

FUNCIONES DE LAS PRÓTESIS Y MECANISMOS DE ACCIÓN

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, agarres).
- Estéticos: restablecer 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 del encaje 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.

En cuanto al mecanismo de acción por el que se consigue la capacidad de anclaje/suspensión entre muñón y encaje, los principios biomecánicos que intervienen pueden ser varios. Algunas veces se consigue mediante un sistema de suspensión /anclaje específico, basado en correas, cinchas etc. Otras veces mediante el correcto diseño del encaje, que busca una íntima adaptación y un contacto total con el muñón, lo cual facilita la adherencia entre ambos, así como cierto efecto de succión o vacío. También se diseña el encaje para producir cierto efecto de pinza, anclándose y apretándose en determinados puntos anatómicos del muñón.

CALIFICACIÓN MUSCULAR

- 5: Amplitud completa de movimiento sostenido contra gravedad y resistencia máxima (Normal)
- 5+: Amplitud completa de movimiento sostenido contra gravedad. Resistencia máxima
- 5- : Amplitud completa de movimiento sostenido, contra gravedad y resistencia mínima a la anterior
- 4: Amplitud completa de movimiento sostenido, contra gravedad, contra resistencia moderada (Buena)
- 4+: Amplitud completa de movimiento sostenido, contra gravedad. Y resistencia mayor que 4
- 4- :Amplitud completa de movimiento sostenido contra gravedad, contra resistencia leve

- 3: Movimiento completo, contra gravedad sostenida sin resistencia (Regular)
- 3+: Amplitud completa de movimiento sostenido contra gravedad, resistencia mínima
- 3-: No-amplitud completa de movimiento y termina prueba con ayuda
- 2: Arco completo sin gravedad (Mala)
- 2+: 30% del movimiento contra gravedad
- 2-: Débil contracción muscular con movimiento leve
- 1: Se palpa contracción muscular (Vestigios)
- 0: No-contracción muscular a la palpación (Nula)

DIFERENTES TIPOS DE CUENCA CARACTERÍSTICAS

- PTB: Apoyo en el tendón rotuliano. En su parte anterior, el borde superior de la cuenca cubre la mitad inferior de la rótula. El borde lateral y medial se extiende proximalmente hasta la mitad inferior de los cóndilos femorales y la pared posterior termina a nivel de la línea interarticular de la rodilla. Sistema de suspensión (cincha supracondílea).
- PTS: Pared lateral, medial y anterior se extiende por encima de los cóndilos y de la rótula. El borde posterior se encuentra a nivel de la línea interarticular posterior de la rodilla. El apoyo se realiza principalmente a nivel subrotuliano; sistema de suspensión se produce en determinadas zonas de presión (presión suprarrotuliana junto con la presión ejercida

sobre el hueco poplíteo en la pared posterior; presión por encima de los cóndilos femorales).

- KBM: Este tipo de cuenca esta basado en el efecto pinza medio-lateral creado por las aletas condilares. Este efecto se ve favorecido por el empleo de una cuña medial colocada entre la cuenca rígida y el muñón, una vez introducido éste también. Además se establece cierto efecto de pinza antero- posterior entre la presión sobre el tendón rotuliano y la presión sobre el hueco poplíteo, creada por el centro de la pared posterior. Sistema de suspensión se da por la compresión medial; no encapsula la rótula. La pared anterior de la cuenca llega a nivel de la interlinea articular de la rodilla; con un apoyo sobre el tendón rotuliano, las paredes laterales rodean la rótula y forman dos aletas condilares bien moldeadas sobre el fémur, para asegurar la estabilidad medio-lateral.
- PTK: Este tipo de cuenca es una forma mixta de las cuencas mencionadas anteriormente. Abarca los cóndilos del fémur; encierra la rótula con el endosocket blando y la descubre con la cuenca rígida.

BIOMECANICA DEL ALOJAMIENTO DEL MUÑÓN

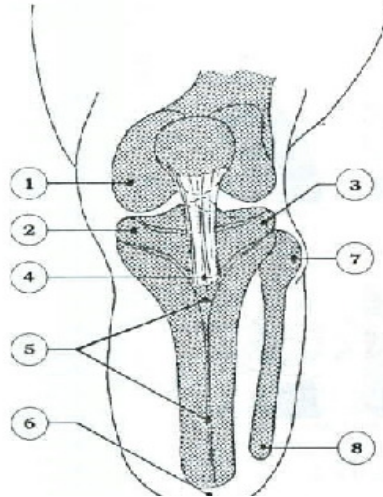
La cuenca de la prótesis debe satisfacer ciertos objetivos básicos:

- 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. Teóricamente se puede minimizar la presión (y esta es la dimensión fisiológica que siente el amputado), cuando se maximiza la superficie de apoyo de la cuenca que es el área de soporte.

ÁREAS SENSIBLES A LA CARGA DEL MUÑÓN. (ZONAS DE DESCARGA)

El gráfico muestra bordes o prominencias óseas que no pueden soportar presiones, numerados del 1 al 8 y que seguidamente se describen:



1 Borde del cóndilo medial del fémur. Este sólo se puede sentir cuando la rodilla esta flexionada, normalmente no molesta, ya que no sobresale. Debido que los amputados pasan mucho tiempo sentados, se debe considerar entonces esta zona.

2 Tuberosidad medial de la tibia. Esta es menos protuberante que la externa. En algunos usuarios sin embargo se debe tomar en cuenta.

3 Tuberosidad lateral de la tibia. Esta es sensible notoriamente en casi todos los usuarios y requiere casi siempre de ser descargada en la cuenca de la prótesis.

4 Tuberosidad anterior de la tibia. Al contrario del tendón rotuliano, la tuberosidad medial no se puede presionar.

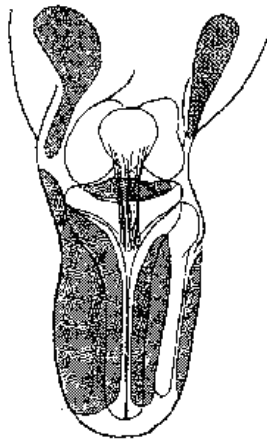
5 Borde anterior de la tibia (cresta tibial). La tibia vista transversalmente tiene una sección triangular. Este borde anterior y no la superficie medial, se debe descargar.

- 6 Punta distal de la tibia. De acuerdo a la técnica de amputación y según la condición de las partes blandas de recubrimiento, la dirección de la cicatriz y los terminales nerviosos eventuales, este extremo del muñón no se puede presionar. La magnitud de la descarga se establecerá al tocar el muñón y evaluar los dolores, sensación eléctrica que produce el contacto. Siempre hay que descargar el borde distal - medial de la tibia. La magnitud de la descarga o contacto depende de cada muñón de forma individual.
- 7 La cabeza del peroné es tangible en todo amputado transtibial. Siempre se debe descargar.
- 8 Extremo distal del peroné tiene validez lo dicho en el 6.

Lo dicho en los numerales 1 a 8 debe tornarse en cuenta durante la toma de medida enyesada y proceder a la descarga correspondiente en la rectificación del positivo.

Frente a los puntos y bordes sobresalientes que necesitan recarga, están los lugares o áreas de apoyo.

AREAS DEL MUÑÓN QUE PERMITEN PRESIÓN (ZONAS DE CARGA).



El gráfico muestra el muñón en vista frontal.

Se pueden aplicar presiones en las siguientes áreas:

a) superficie medial completa de la tibia hasta la parte inferior de la tibia cerca del final óseo del muñón.

b) toda la superficie interósea entre la tibia y el peroné (sobre el tibial anterior y el músculo peroneo), además abajo de la cabeza del peroné hasta 2cm. arriba del final del muñón.

c) tendón rotuliano aguanta presión pero no sus inserciones. La prótesis P. T. B. utiliza en su función de carga el tendón rotuliano. Esta presión produce un desplazamiento A-P durante el estiramiento de la rodilla (la cuenca se desplaza hacia adelante).

d) La superficie medial del cóndilo femoral está en condiciones de soportar presiones laterales. Su tarea no es de soportar carga sino de evitar un movimiento lateral de la articulación anatómica (aducción - abducción). Sus partes proximales sirven de anclaje de la cuenca.

e) La superficie lateral supracondilar sirve de contra-apoyo a la superficie medial y tiene también tareas semejantes a lo mencionado en d.

No se han representado gráficamente los grupos de músculos del gastrocnemius-soleus y de la cavidad poplítea. Ambas son áreas de apoyo (en el marco de las dimensiones fisiológicas).

Las superficies de apoyo deben ser consideradas desde la toma de medida enyesada y deben ser reducidas por ser superficies musculares comprimibles en el molde positivo.

La carga o descarga de las superficies mostradas representa el criterio de ajuste más importante de una cuenca de prótesis tibial.

Hay que buscar un equilibrio entre las partes del muñón que se recargan y las de apoyo. Un mayor contacto de la cuenca con el muñón repartirá las áreas de carga sobre una superficie mayor, evitando sobre presiones puntuales (Ej. Cuenca PTB.). Si bien las áreas óseas no aguantan presiones, tampoco hay que recargar

de manera exagerada estas zonas. La comodidad de la cuenca ayudará en gran medida a la marcha del usuario.

La forma triangular de la cuenca de la prótesis que se describe frecuentemente (evita la rotación) se conforma por si sola cuando se respetan los criterios de ajuste arriba mencionados.

Si un muñón tiene forma cilíndrica (lo que sucede casi siempre en un nuevo amputado), entonces se debe seguir esa forma por medio de una cuenca suave. La presión se logra por medio de una forma externa de las paredes de la cuenca.

BIBLIOGRAFIA

- Diccionario médico Mosby
Tomada de la cuarta Edición
- Diccionario de sinónimos y antónimos Larouse

- GTZ, Cooperación Técnica Alemana Biomecánica, El Salvador, 1999

- Rehabilitación en medicina
Tratamiento de la incapacidad física
P.J.R. Nichds
Salvat
Primera Edición.

- Salter, Bruce Robert. Trastornos y lesiones
del sistema musculoesquelético

Tercera Edición Editorial MASSON
Barcelona España 2000

- <http://www.smopac.org.mx/articular>
- www.google.com/poliomielitis
- [www. Google.com/sindrome pospolio.](http://www.Google.com/sindrome_pospolio)

FOTO CASO 1







CASO 2









GLOSARIO

Abducción:

Movimiento por el cual un miembro u otro órgano se aleja del plano medio del cuerpo

Adducción:	Movimiento de aproximación al eje de un cuerpo o de un miembro
Artrosis:	Afección crónica degenerativa de las Articulaciones
Biomecánica :	Ciencia que explica la acción de los agentes físicos y mecánicos sobre los organismos vivientes.
Cefalea:	Dolor de cabeza violento y tenaz
Cifosis :	Incurbación defectuosa de la columna dorsal, de convexidad posterior.
Cizalladura:	Deformación que sufre un cuerpo al aplicarle una fuerza tangencial en una de sus caras
Dermatitis:	Inflamación de la piel
Displasia:	Anomalía en el desarrollo de una parte del cuerpo
Edema:	Tumefacción de la piel, ocasionada por la serosidad infiltrada en el tejido celular.
Eritema:	Enrojecimiento congestivo y temporal de la piel que se presenta en los procesos inflamatorios locales y en temperaturas de primer grado

Estática:	Que permanece en un mismo estado sin mudanza en él, parte de la mecánica que estudia el equilibrio de los cuerpos y las condiciones bajo las que se produce.
Exudación:	Acción y efecto de exudar, concentración anormal, en la superficie de una pieza de uno de sus componentes.
Flugge:	Partículas de saliva
Hematoma:	Derrame de sangre en el interior de los tejidos orgánicos, producido por la rotura de uno o varios vasos.
Inercia:	Propiedad de la materia por la cual tiende a permanecer en su estado de reposo, o movimiento uniforme, flojedad
Osteotomía:	Resección de un hueso
Paresia:	Parálisis leve que consiste en la debilitación de las contracciones musculares.

BIBLIOGRAFIA

- Diccionario médico Mosby
Tomada de la cuarta Edición
- Diccionario de sinónimos y antónimos Larouse

- GTZ, Cooperación Técnica Alemana Biomecánica, El Salvador, 1999
- Rehabilitación en medicina
Tratamiento de la incapacidad física
P.J.R. Nichds
Salvat
Primera Edición.
- Salter, Bruce Robert. Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético
Tercera Edición Editorial MASSON
Barcelona España 2000
- <http://www.smopac.org.mx/articular>
- www.google.com/poliomielitis
- [www. Google.com/sindrome pospolio.](http://www.Google.com/sindrome_pospolio)