



PROCESO DE FABRICACION DE DISPOSITIVOS

ORTOPEDICOS PARA LA MARCHA

**ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE Y PROTÉSIS TRANSFEMORAL
ENDOESQUELETICA OVOLONGITUDINAL.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

ELABORADO PARA EL DEPARTAMENTO DE ORTESIS Y PRÓTESIS.

PARA OPTAR AL GRADO DE.

TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS



POR:

MÓNICA JOHANNA GARCIA GUADRÓN.

ENERO DEL 2005.

SOYAPANGO, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS ARGUETA

DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIO TECNOLOGICOS

ING. VICTOR ARNOLDO CORNEJO

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACION

ING. EVELYN MENA DE SERMEÑO.

JURADO EXAMINADOR

ING. CARLOS ZELAYA

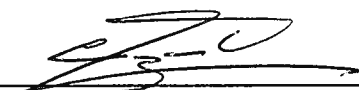
TEC. GILBERTO ABARCA

ING. EVELIN DE SERMEÑO

**UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS**

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN.

**PROCESO DE FABRICACION DE DISPOSITIVOS
ORTOPEDICOS PARA LA MARCHA
ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE Y PROTÉSIS TRANSFEMORAL
ENDOSQUELETICA OVOLONGITUDINAL.**


**ING. CARLO ZELAYA
JURADO**


**TEC. GILBERTO ABARCA
JURADO**


**ING. EVELIN DE SERMEÑO
ASESOR**

PROCESO DE ELABORACION DE DISPOSITIVOS
ORTOPEDICOS PARA LA MARCHA
ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE Y PRÓTESIS TRANSFEMORAL
ENDOESQUELETICA OVOLONGITUDINAL.

INTRODUCCIÓN.....	xi
AGRADECIMIENTOS.....	xii
CAPITULO I	
1.....	OBJETIVO GENERAL..... xiv
1.1.....	OBJETIVO ESPECÍFICOS..... xiv
2.....	METAS..... xiv
3.....	ALCANCES..... xv
4.....	JUSTIFICACIÓN..... xv
5.....	LIMITACIONES..... xvi
CAPITULO II. ORTESIS RODILLA-TOBILLO-PIE.	
6.....	Historia clínica..... 18
6.1.....	Datos personales..... 18
6.2.....	Presente de la enfermedad..... 18
6.2.1.....	Antecedentes personales..... 20
6.2.2.....	Antecedentes familiares..... 20
6.2.3.....	Antecedentes socioeconomicos..... 20
6.3.....	Evaluación física 20
6.3.1.....	Observación de la postura..... 20
6.3.2.....	Observación de la marcha..... 21
6.3.3.....	Medición de miembros inferiores..... 22
6.3.4.....	Valoración de arcos articulares y fuerza muscular..... 22
7.....	Diagnostico..... 23
8.....	Tratamiento..... 23
9.....	Objetivo del tratamiento..... 23
CAPITULO III. MARCO TEÓRICO	
10.....	Introducción..... 25
11.....	Mielomeningocele 26
11.1.....	Incidencia..... 27
11.2.....	Etiología 27
11.3.....	Patología..... 28

11.4.....	Clínica.....	29
11.5.....	Diagnostico precoz.....	30
11.5.1...	Bioquímicas	31
11.5.2...	Ecograficos.....	31
11.6.....	Prevención.....	32
11.7.....	Anomalías asociadas.....	32
11.8.....	Pronóstico.....	33
11.9.....	Complicaciones.....	34
11.9.1...	Complicaciones ortopédicas.....	35
11.10....	Tratamiento.....	36
11.10.1.	Objetivo del tratamiento ortesico.....	36
11.10.2.	Tratamiento quirúrgico.....	38
11.10.3.	Tratamiento ortesico.....	39
11.11....	Pronostico de la enfermedad.....	43

CAPITULO IV DISPOSITIVO ORTESICO TIPO KAFO

12.....	Ortesis.....	45
12.1.....	Funciones de ortesis y mecanismos de Acción.....	46
12.2.....	Funciones de las ortesis.....	46
13.....	KAFO.....	47
13.1.....	Función.....	47
13.2.....	Objetivo.....	47
13.3.....	Beneficio.....	47
13.4.....	Indicación.....	48
13.5.....	Descripción.....	48
13.6.....	Peso.....	49
13.7.....	Cosmética.....	49
13.8.....	Alineación.....	49
13.9.....	Diseño y adaptación.....	50
13.9.1...	Objetivos de diseño y adaptación.....	51

CAPITULO V PROCESO DE FABRICACIÓN ORTESIS

RODILLA TOBILLO PIE (KAFO)

14.....	Herramienta y equipo.....	53
15.....	Proceso de fabricación.....	53
15.1.....	Toma de medidas.....	54
15.2.....	Proceso de fabricación del negativo.....	54
15.3.....	Preparación.....	55
15.4.....	Vendaje.....	55
15.5.....	Conformado.....	56
15.6.....	Evaluación del negativo.....	56
15.7.....	Construcción del molde positivo.....	57
15.8.....	Verificación de medidas.....	57
15.9.....	Rectificación del molde positivo.....	57
15.10....	Alineación del molde positivo.....	58
15.11....	Termoconformado.....	59
15.12....	Ajuste y adaptación de barras.....	60
15.13....	Líneas de corte de la ortesis.....	60
15.14....	Montaje de la ortesis.....	61
15.15....	Prueba y entrega.....	61

COSTOS DE FABRICACIÓN

15.16....	Costos de materia prima.....	63
15.17....	Gastos de producción	64
15.18....	Costos de mano de obra	65
15.19....	Costos Directos.....	65
15.20....	Cotos indirectos.....	65
15.21....	Costo total de fabricación.....	65

CAPITULO VI ELABORACIÓN DE DISPOSITIVO

ORTOPEDICO PARA LA MARCHA PROTESIS

TRANSFEMORAL OVOLONGITUDINAL ENDOESQUELETAL

16.....	Historia clínica	67
16.1.....	Datos personales.....	67
16.2.....	Presente de la enfermedad.....	67
16.3.....	Antecedentes personales.....	69
16.4.....	Antecedentes económicos	69
17.....	Evaluación física.....	69
17.1.....	Observación de postura con prótesis	69
17.2.....	Observación de postura sin prótesis.....	70
17.3.....	Equilibrio.....	70
17.4.....	Valoración de arcos articulares y fuerza muscular.....	71
17.5.....	Diagnostico.....	72
17.6.....	Tratamiento.....	72
17.6.1...	Objetivo de tratamiento.....	72

CAPITULO VII MARCO TEORICO

AMPUTACIONES CONGENITAS.

18.....	Definición.....	74
18.1.....	Descripción.....	74
18.2.....	Clasificación.....	75
18.3.....	Causas y síntomas.....	77
18.4.....	Factores de riesgo.....	78
18.5.....	Diagnóstico.....	78
18.6.....	Tratamiento.....	79
18.6.1...	Tratamiento alternativo.....	80
18.7.....	Prevención.....	80

CAPITULO VIII DISPOSITIVO PROTESICO

TRANSFEMORAL OVOLONGITUDINAL ENDOESQUELETAL

19.....	Introducción.....	82
20.....	Historia.....	82
21.....	Condiciones.....	83
21.1.....	Condiciones fisiológicas.....	83

21.2.....	Condiciones biomecánicas.....	84
21.3.....	Condiciones mecánicas.....	85
22.....	Cuenca.....	86
22.1.....	Cuenca cuadrilaterales.....	86
22.2.....	Cuenca Ovolongitudinal.....	87
22.2.1...	Antecedentes históricos.....	87
22.2.2...	Formación de la cuenca Ovolongitudinal.....	89
22.2.3...	Forma del área de entrada del muñón.....	90
22.2.4...	Forma del área de mando.....	90
22.2.5...	Cuenca de prueba.....	91
22.2.5.1	Construcción y prueba	92
22.2.5.2	Construcción básica de la cuenca.....	92
22.2.5.3	Prueba y corrección dinámica.....	92
22.3.....	Información del amputado.....	93
22.4.....	Rodilla.....	93

CAPITULO IX PROCESOS DE FABRICACION DE PROTESIS TRANFEMORAL

23.....	Procesos de fabricación de prótesis transfemoral.....	95
23.1.....	Maquinaria, herramienta y materiales.....	95
23.2.....	Toma de medidas.....	96
23.3.....	Toma de molde negativo.....	97
23.4.....	Modificación del molde negativo.....	99
23.5.....	Fabricación del molde negativo para cuenca de chequeo.....	100
23.6.....	Termoconformado.....	101
23.7.....	Cortes de la cuenca.....	101
23.8.....	Alineación de banco.....	102
23.9.....	Alineación estática y prueba dinámica.....	103
23.10....	Laminación.....	105
23.11....	Modificación de la espuma cosmética.....	106

23.12....	Suspensión y acabado final.....	107
23.13....	Entrega.....	107
	COSTOS DE FABRICACIÓN	
23.14....	Costos de materia prima.....	108
23.15....	Costos producción.....	109
23.16....	Costos de mano de obra.....	109
23.17....	Costos directos.....	109
23.18....	Costos indirectos.....	110
23.19....	Costo total de fabricación.....	110
	ANEXOS.....	111
	BIBLIOGRAFÍA.....	112
	GLOSARIO.....	114

INTRODUCCIÓN

El interés por la adquisición de nuevos conocimientos es una constante búsqueda de nuestros tiempos, verificado en El Salvador y en cualquiera de los países del mundo. En este tipo de documento vienen considerados los conocimientos con respecto a la elaboración de dispositivos ortopédicos para la marcha, como lo es el KAFO y la Prótesis transfemoral.

La elaboración de una historia clínica completa, nos ayudara a preparar el terreno para el examen físico y luego la elección de la mejor ayuda ortopédica, la cual no se podría realizar plenamente sin el conocimiento de las distintas evaluaciones.

La importancia de una buena historia clínica, el conocimiento de la patología y la biomecánica son de destacada importancia para la buena corrección y valoración de los implementos ortesicos y protésicos a utilizar. Ya que con el conocimiento de estas áreas podemos aplicar los principios básicos en la elaboración de lo dispositivo ortesico y protésico.

Con el presente trabajo me he propuesto hacer una guía para la elaboración de un dispositivo ortesico tipo KAFO y una prótesis Transfemoral Ovolongitudinal, señalando en síntesis el conocimiento de la patología respectiva a cada usuario.

La exposición del trabajo es sencilla y diversa, ya que incluye un presupuesto de costos de fabricación en la elaboración de cada uno de los dispositivos ortopédicos.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios:

Por darme la vida, la conciencia, inteligencia y en especial la perseverancia para emprender esta carrera y poderla llevarla termino. También brindarme tu apoyo, cariño y aun en especial tu gloria, ya que todo a lo largo de los tres años a sido tu voluntad y tu bendición

A mis padres:

Por su apoyo a lo largo de la carrera y su comprensión y en especial su cariño.

A Fundación Meza Ayau...

Gracia a ustedes por su apoyo a lo largo de este tiempo en el apadrinamiento de mi carrera, en la búsqueda de mi futuro y espero que Dios los bendiga y de mucho éxitos en su trabajo.

A Mariamalia:

Por ser una compañera, amiga y colega ejemplar, además por brindarme su cariño, apoyo y amistad incondicional.

A Manuel:

Por ser tan sincero, sencillo y quererme y apoyarme en cada una de las actividades que realizamos, también por tu confianza y cariño.

A Kimberly Cox

Su apoyo y confianza desinteresada al brindarme su patrocinio en la elaboración de mi proyecto de graduación.

Que Dios la bendiga y multiplique las bendiciones en su trabajo.

A mis maestros:

Agradezco a mis maestros sus enseñanzas, su amistad, ya que el trato fue no solo alumno maestro, sino un compañero más.

A Evelin de Sermeño.

Gracia a usted por recibirme en la carrera, por aceptar ser mi asesora, por su tiempo, su amistad, apoyo y colaboración durante los tres años y en especial en el periodo de elaboración de mi proyecto; espero en Dios que su vida la colme de bendiciones en su trabajo y en su hogar.

A Dr. Héctor Chicas

Gracias por su infinita paciencia, amistad, apoyo y cariño, el cual nos brindo y motivo a la investigación y a la búsqueda de algo más que un servicio.

A Sr. Leopoldo Fuentes

Por su ayuda en la investigación y apoyo en la elaboración de mi proyecto de graduación, que Dios lo bendiga por u espíritu de colaboración.

A Mónica Castaneda.

Por su amistad, cariño, sinceridad y en especial por compartir sus conocimientos y nunca negarse a ayudarme. ¡Que tu vida se llene y colme de bendiciones!

A mis compañeros y a amigos:

Por ser parte de mi mundo y darme su amistad, apoyo a lo largo de los tres años.

A Departamento de Ortesis y Prótesis.

Por su paciencia y ayuda en los momento de dificultad, por sus enseñanzas y dedicación en la formación de cada uno de los estudiante.

Pero en especial gracias Ana Ruth por administrar mi estudio a lo largo de estos tres años, a Nery por la paciencia que me tuvo y la buena administración en la bodega.

Muchísimas gracias a todos.....

¡Que Dios los bendiga!

CAPITULO I

1. OBJETIVO GENERAL.

Ayudar a la rehabilitación de dos personas con discapacidades física, aplicando los conocimientos teóricos prácticos en el área de ortopedia técnica, adquiridos durante el periodo de formación de la carrera.

1.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Realizar una evaluación e investigación de la condición física y social del usuario.
- Determinar la mejor ayuda ortésica/protésica de acuerdo el diagnostico.
- Elaborar una revisión a la patogenia de cada usuario.
- Elaborar guía practica de los procedimientos a seguir en la elaboración de un Ortesis rodilla- tobillo –pie y una Prótesis Transfemoral Ovolongitudinal Modular.

2. METAS

- Proporcionar una ayuda ortésica a una niña, la cual su familia no puede brindársela por razones económicas.
- Proporcionar una ayuda protésica a un niño, para mejorar su desarrollo en la actividades de la vida diaria.

3. ALCANCES

USUARIO PRÓTESIS

- Se proporciono una nueva imagen corporal del miembro perdido.
- Se Mejoro la marcha.
- Se mejoro la independencia en las actividades de vida diaria.
- Se logro mejorar la adaptación cuenca-muñón.
- Se obtuvo mayor estabilidad y control durante la bipedestación y la marcha.

USUARIO KAFO

- Proporcionar una ortesis liviana que le permita sentarse y cuando está en pie mantenga el miembro inferior en una correcta alineación.
- Proveer estabilidad y control durante la bipedestación y la marcha.
- Mantener la independencia de las actividades de vida diaria.
- Mejorar patrón de marcha y eliminar la colocación de aditamentos para esta.

4. JUSTIFICACIÓN

- Se presenta el siguiente proyecto para poder ayudar a la rehabilitación de dos usuarios, por medio de la elaboración de dispositivos ortopédicos para la marcha, como lo son un KAFO y una Prótesis Transfemoral Ovolongitudinal endoesqueletal por medio de los conocimientos adquiridos durante el periodo de formación, optando así al título de Técnico en Ortesis y Prótesis.

5. LIMITACIONES

- En el tratamiento con el mejor artículo protésico para la sustitución del pie, me encontré con el poco recurso económico para poder dar lo óptimo a mi usuario.
- En la pruebas de ajuste de la cuenca con el usuario, me encontré con la dificultad de cambio de volumen de muñón, debido a falta de utilización de vendaje en el muñón.

CAPITULO II.

ELABORACION DE DISPOSITIVO ORTESICO RODILLA TOBILLO PIE

6. HISTORIA CLÍNICA

6.1 DATOS PERSONALES

NOMBRE: Maria José Guillen Wyler

FECHA DE NACIMIENTO: 11 de Octubre de 1992

SEXO: femenino

EDAD ACTUAL: 11 años

NACIONALIDAD: Salvadoreña

ESCOLARIDAD: Quinto Grado

DIRECCION: Residencial los chorros, pasaje 5 Sur # 59.

TELEFONO: 345-3326

RESPONSABLE: Rosalilian de Wyler (Abuela).

DIAGNOSTICO: Mielomeningocele (MMC).

SECUELA: Escoliosis, paraparesia Flácida.

6.2 PRESENTE DE LA ENFERMEDAD.

Usuaria de 12 años de sexo femenino, producto del primer embarazo normal a termino, Residiendo actualmente con la abuela y se desconoce si hubo control prenatal por parte de la madre.

Refiere la abuela que el diagnostico al nacer fue Mielomeningocele (MMC) a nivel lumbar (L2, L3) asociada a Hidrocefalia y acompañada de Escoliosis congénita.

A los 4 días de nacida fue operada el MMC, permaneciendo internada y dada de alta a la semana, se le pide a la madre el chequeo o medición de la cabeza periódicamente.

Reingresa a los 23 días al Hospital Benjamín Bloom por hidrocefalia, de la cual es operada para la colocación de válvula de regulación.

A los 8 meses de edad pasa a cuidados de la abuela. Se presenta nuevamente a control por expedir una fetidez en orina, diagnosticándole una severa infección urinaria y parásitos, permaneciendo en control multidisciplinario, refiriéndola al Centro de Invalides Múltiples por un año (CIM) por diagnóstico de paraparesia flácida Izquierda

Fue referida al Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos (ISRI) y a Fundación Teletón Pro Rehabilitación (FUNTER) (lugares donde permaneció en tratamiento durante 2 años).

Iniciando gateo a los 2 años de edad, donde logra la deambulación del usuario con ayuda de KAFO en pierna izquierda y andadera a los 3 años de edad. A partir de esta fecha se mantiene con tratamiento ortésico y controles frecuentes para cambio de aparatos por ajuste debido crecimiento, además de control con el Gastroenterólogo por diagnóstico de gastritis medicamentosa permaneciendo 3 años más en control. .

Debido a que la infección Urinaria se complicó a la edad de 4 años fue sometida a una intervención quirúrgica de la vejiga neurogénica, luego de la operación permanece en rehabilitación dejando de utilizar andadera e inicia la utilización de muletas para la deambulación.

A los 8 años de edad es intervenida nuevamente por pie equino varo derecho por vicio postural que adquirió la niña a los 6 años, realizando elongación del tendón de Aquiles permaneciendo 4 meses con yesos, seguido por un AFO a 90° durante un año.

Hasta la actualidad a utilizado 6 aparatos tipo KAFO y muletas para deambular.

La abuela refiere que desde el mes de agosto del año en curso, se le recomienda por primera vez la utilización de Corsé únicamente para fijación de la escoliosis con las siguientes características: Escoliosis de doble curva, con curvatura primaria Dorso lumbar de T10-L5 con convexidad izquierda con medición de Angulo de Cobb de 60°, con presencia de

hemivertebrae, vertebrae in block. Also presents vertebrae in block of L3 –S1. With a secondary compensatory dorsal convexity right with measurement of Angle of Cobb of 20°.

The union of the sacrum with the vertebrae in block causes a pelvic inclination, which occasions a left imbalance of 5mm, this pathology is being treated in FUNTER by means of a TLSO corset.

6.2 .1 . ANTECEDENTES PERSONALES

Meningocele treated through surgery
Pie Equino Varo right (postural).

6.2.2. ANTECEDENTES FAMILIARES.

No existen antecedentes previos de la patología o asociados.

6.2.3. ANTECEDENTES SOCIOECONOMICOS

Family of 3 members, of which only the grandfather of the girl works.

6.3 EVALUACIÓN FÍSICA

6.3.1 OBSERVACIÓN DE LA POSTURA.

She is bipedal with technical aids, with KAFO in the lower left limb and canes.

Además de anteversión de la pelvis e inclinación anterior del tronco, dándonos como resultado esta una hiperlordosis.

También se observa flexión de cadera de 20°, Valgo de rodilla izquierda de 15° y flexión ambas rodillas 10°.

6.3.2. OBSERVACIÓN DE LA MARCHA

Marcha con aparato (aparato anterior).

Durante la marcha se observa circunducción de la pierna izquierda, anteversión y elevación pélvica derecha e inclinación anterior del tronco.

Marcha sin Aparato.

Marcha con apoyo del miembro inferior derecho y ayuda con bastones canadienses. El Miembro Izquierdo se encuentra flácido no lo apoya, en el derecho realiza toda la descarga de peso y los hace por medio de pasos cortos y consecutivos, además inclinación de tronco hacia delante haciendo más pronunciada la hiperlordosis y flexión de rodilla derecha con un acentuado descenso del arco longitudinal del pie derecho.

6.3.3 MEDICIÓN DE MIEMBROS INFERIORES.

Medición la cual se realizo desde la espina iliaca antero superior hasta el borde inferior del maleolo interno.

Miembro	Medición de Longitud	Deformidades presentes
Izquierdo	66.5 cm	Geno valgo Izquierdo de 15° el cual es reducible
Derecho	69.5 cm.	Hallux en extensión pero que al someterse a carga descende.

6.3.4 VALORACIÓN DE ARCOS ARTICULARES Y FUERZA MUSCULAR.

MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO			
ART.	MOVIMIENTO	AMPLITUD ARTICULAR	FUERZA MUSCULAR
CADERA	FLEXION	135	3
	EXTENSIÓN	15	0
	ABDUCCION	45	3
	ADDUCCIÓN	30	3
RODILLA	FLEXION	120	1+
	EXTENSIÓN	5	2
TOBILLO	FLEXION PLANTAR	45	0
	FLEXION DORSAL.	15	0

MIEMBRO INFERIOR DERECHO			
ART.	MOVIMIENTO	AMPLITUD ARTICULAR	FUERZA MUSCULAR
CADERA	FLEXIÓN	135	3+
	EXTENSION	15	3+
	ABDUCCION	45	3
	ADDUCCIÓN	30	2
RODILLA	FLEXION	120	4
	EXTENSION	5	4
TOBILLO	FLEXION PLANTAR	45	4
	FLEXION DORSAL.	15	4

7. DIAGNÓSTICO:

Mielomeningoceles con secuela de Paraparesia flácida con mayor afectación de Miembro Inferior Izquierdo.

8. TRATAMIENTO.

Elaboración de un KAFO con apoyo isquiático para evitar la displasia de cadera que presenta debido a presión por carga, con articulación de rodillas bloqueadas a 180° y compensación de 1cm en tacón.

9. OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO.

- Mejorar la postura en bipedestación.
- Buscar la mejor adaptación Ortesis (KAFO) posible según las características propias del Usuario.
- Evitar la deformación de la cabeza del fémur y base del acetábulo por medio de la descarga de peso.

CAPITULO III MARCO TEÓRICO.
ESPINA BIFIDA

10. INTRODUCCIÓN

La espina bífida es una malformación congénita que origina diversas alteraciones en el organismo y que tiene distintos grados de afección.

La Espina Bífida (EB) es una de las malformaciones más graves del tubo neural, compatibles con una vida prolongada. Se da en el nacimiento por una falta de cierre o fusión de varios arcos vertebrales. El defecto se origina precozmente en el primer mes de gestación. Las causas son desconocidas, pero se cree que es la resultante de una combinación de factores genéticos y ambientales. Esta anomalía puede estar localizada en cualquier zona de la columna vertebral y dependiendo de su grado de gravedad hay tres tipos diferentes de EB: espina Bífida oculta, Meningocele y Mielomeningocele. Siendo esta última el defecto más grave, ya que sobresale parte de la médula.

Dependiendo del tipo de espina bífida que se presente va a variar el grado de compromiso a nivel de los sistemas, puede haber debilidad en las piernas o parálisis severa, problemas de control del intestino, la orina y el grado de habilidad manual cambia de un caso a otro.

La Espina Bífida y su clasificación requieren del esfuerzo conjunto de varios especialistas en diversas disciplinas para su diagnóstico y tratamiento. Se realizan evaluaciones urológica, ortopédica, pediátrica y de asistencia especial. Además, la cuidadosa evaluación del recién nacido y el asesoramiento de la familia deberían preceder a la intervención.

Es importante valorar el tipo, la localización, la extensión de la lesión, el estado general de la salud, los deseos y los recursos de la familia. Después de esto se puede tomar la decisión sobre el alcance del tratamiento. Sin embargo, no hay un tratamiento específico, pero si existe una manera de prevenir esta malformación a través ingestión del Ácido Fólico (Multivitaminas), el cual ha disminuido la aparición de este defecto.

La Espina Bífida tiene variados efectos, entre los cuales encontramos a la Hidrocefalia, parálisis de las extremidades inferiores (pérdida de la sensibilidad), alteraciones ortopédicas (desviación de la columna vertebral, malformaciones de pies, etc.) y alteraciones de función urológica e intestinal (se manifiesta por incontinencia de esfínteres, la aparición de infecciones urinarias, las que pueden terminar en un reflujo masivo y afectación de ambos riñones). Es por ello, que esta anomalía necesita de cuidados especiales y mucha dedicación.

11. MIELOMENINGOCELE:

Esta es la forma más severa de espina bífida, en la cual una porción de la médula espinal sobresale a través de la espalda. En algunos casos, los sacos están cubiertos de piel; en otros, los tejidos y nervios están expuestos.

Esta ubicado en la médula lumbo-sacra. Debido a la relación con el tejido nervioso, los niños con esta clasificación a menudo tienen problemas con el control urinario y la función músculo-esquelética de las extremidades inferiores.

El mielomeningocele indica un defecto de fusión de los arcos vertebrales con distensión quística tanto de las meninges como de la medula espinal a través del defecto. El quiste sostiene raíces nerviosas de la médula espinal y a menudo también la médula espinal en sí. También puede no haber quiste alguno, sino sólo una sección completamente expuesta de la médula espinal y los nervios. Puede haber pérdida del líquido cerebroespinal. Los bebés con este tipo de espina bífida tienen un alto riesgo de infección hasta que se les cierra la espalda mediante cirugía. A pesar de la cirugía, suele quedar un cierto grado de parálisis en las piernas y de problemas de continencia de la vejiga y los intestinos

En el mielomeningocele, la gravedad del cuadro depende de los siguientes factores:

- A. LOCALIZACION DE LA LESIÓN: Desde la región Cervical a la Sacra. Cuanto más alta es la lesión, mayores son las secuelas que se producen.
- B. EXTENSION DE LA LESION: De manera que cuanto mayor sea la lesión, más amplia será la afectación medular y mayores serán las secuelas.
- C. MALFORMACIONES ASOCIADAS: Como por ejemplo la HIDROCEFALIA o Síndrome de ARNOLD CHIARI

11.1. INCIDENCIA

La cifra media es aproximadamente de un lactante por cada 300 a 400 nacidos vivos, hay un predominio del sexo femenino sobre los varones; con un conciente de cerca de 1 a 1,25. Una cuarta parte de estos niños sobrevivirán la edad escolar, la mayoría con una incapacidad neurológica importante. Los estudios familiares indican que la incidencia de recurrencia en una familia con un niño con mielomeningocele es probable que sea de cuatro a ocho veces mayor que lo normal.

Las familias que tienen un niño con mielodisplasia deben ser advertidas del riesgo aumentado en los embarazos subsiguientes, aunque este riesgo es de 0.3%. (3)

11.2. ETIOLOGÍA

La causa específica de la espina bífida es desconocida, ya que existen múltiples factores involucrados en su aparición. Aparentemente, este problema es el resultado de una combinación de factores genéticos y factores ambientales.

Se ha relacionado la Espina Bífida con los siguientes factores:

- a) Déficit de ácido fólico en la madre.
- b) Ácido valpróico: Medicamento para el tratamiento de la epilepsia.
- c) Etetrinato: Fármaco utilizado para el tratamiento de la psoriasis y el acné.
- d) Hormonas sexuales: Nos referimos a las pruebas hormonales de embarazo que se realizaban en la 3 y 4 semana de desarrollo fetal. Afortunadamente estas pruebas están en desuso.
- e) Genética. A pesar de no ser hereditaria en el sentido estricto de la palabra, existe un mayor riesgo de tener un segundo hijo afectado si se ha tenido uno anteriormente. (6)

11.3 PATOLOGÍA

El defecto del Mielomeningocele suele descubrirse inmediatamente al nacer, aunque su aspecto puede variar considerablemente. En ocasiones, el defecto es sólo una membrana plana que cubre la abertura ósea. Esta membrana puede ser delgada y virtualmente transparente o puede estar completamente epitelizada. Es más común un saco de distensión y tamaño variables.

Algunos sacos pueden ser pedunculados, con un estrecho cuello a pesar del tamaño algo grande del saco, mientras otros tienen una base exageradamente amplia y fija.

Si el saco está cubierto por una delgada membrana translúcida, se puede visualizar los contenidos neurales. Los sacos de este tipo son propensos al goteo, rotura y exudado de la zona expuesta.

A menudo esta piel que recubre el MMC tiene un color azulado, es delgada y puede no ser viable. Son comunes las lesiones pigmentarias o hemangiomatosas en la piel encima o alrededor del saco del MMC.

La medula disráfica y los elementos neuronales pueden estar totalmente expuestos en la superficie del saco y pueden presentarse como una superficie parcialmente epitelizada, granulada y ulcerada. Además de esto la medula se encuentra anormal en los segmentos espinales por encima del nivel del saco. La displasia incluye degeneración de la medula, formación de quistes y cavitación de la medula, y proliferación e hipertrofia de elementos neurales.

Estudios electrodiagnósticos han demostrado que la parálisis en el mielomeningocele se debe sobre todo a lesiones de neurona motora superior. La lesión de la neurona motora superior puede aparecer dentro de la misma placa o en la medula por encima de la placa. Y se relaciona con cambios secundarios que se producen antes del nacimiento, durante él o después de él. (3)

Los niños en la infancia tienen un MMC de aspecto bastante diferente. La piel de encima del saco suele ser gruesa, tensa y con múltiples cicatrices. La cicatrización se debe a que estos sacos no reparados se ulceran con frecuencia, se infectan y se cicatrizan al curar. En ocasiones hay salida de líquido cefalorraquídeo desde estos sacos no reparados, con riesgo de meningitis recurrente.

11.4. CLÍNICA

Las manifestaciones clínicas dependen de la localización de la malformación. Los efectos de mielomeningocele, la forma más grave de la espina bífida, pueden incluir:

- Debilidad muscular o parálisis bajo el área donde ocurre la apertura,
- Anestesia bajo la lesión.
- Incontinencia vesical e intestinal.
- Falta de sensación al tacto y al dolor,
- Déficit neurológico.

Tumoración de tamaño variable que puede localizarse a diferentes alturas de la columna vertebral. Puede ser a veces ligeramente plana, o prominente, cubierta con piel sana, o sin ella.

En la exploración, el lactante tiene una parálisis flácida de las extremidades inferiores, reflejos de estiramiento muscular abolidos, falta de respuesta a la estimulación táctil y dolorosa, y una alta incidencia de anomalías posturales de las extremidades inferiores como pié equinovaro y la luxación de caderas.

Al menos un 80% de los pacientes con mielomeningocele desarrollan hidrocefalia asociada a una Malformación de Arnold Chiari.

11.5 DIAGNÓSTICO PRECOZ

El Diagnostico precoz de la Espina Bífida puede realizarse por métodos bioquímicos (analíticas de suero materno) y ecográficos.

11.5.1 BIOQUIMICOS:

El método actual más eficaz para el diagnóstico prenatal de la Espina Bífida es la determinación de la alfafetoproteína en suero materno de pacientes embarazadas. El momento óptimo para la detección de esta patología es entre la 14ª y 18ª semana, en caso de que los niveles medidos indicaran la posibilidad de una malformación, deberíamos pasar a la medición de la Acetilcolinesterasa, cuya muestra se obtiene practicando una Amniocentesis, que realizada con la ayuda de los medios ecográficos adecuados es altamente fiable y los riesgos de sufrimiento fetal o aborto son mínimos.

11.5.2 ECOGRAFICOS:

El diagnóstico ecográfico de la Espina Bífida es difícil de realizar y es necesario un equipo de gran definición y de experiencia por parte del ecografista. La detección ecográfica de la Espina Bífida se basa en signos directos y en signos indirectos y los mayores índices de seguridad los tendremos realizándola en la 20ª semana.

Los signos directos son alteraciones anatómicas fetales, bien sea óseas o de partes blandas. Se observan en las vértebras, ya que estas presentan anomalías de cierre de los arcos, compatibles con la Espina Bífida.

Los signos indirectos son imágenes obtenidas de partes del feto que no son la columna (pie, cabeza, vejiga) y que con los nombres de “Distensión de la Vejiga” o “Pie equino Varo”, pueden indicarnos la existencia de una Espina Bífida. (6)

11.6 PREVENCIÓN

Consulta Preconcepcional (antes del embarazo) con el fin de poder realizar los análisis de sangre que nos darían el índice de Ácido Fólico en la futura madre y así poder complementar las posibles deficiencias.

Para prevenir las fallas en el cierre del tubo neural, se recomienda que toda mujer en edad de reproducirse (15-44 años) y que pueda embarazarse, consuma 0.4 mg de ácido fólico diariamente, con el propósito de reducir el riesgo de tener un hijo afectado con espina bífida u otros defectos del tubo neural.

El ácido fólico es una vitamina del complejo B que se encuentra en algunos alimentos como Los cereales fortalecidos, los productos de granos enriquecidos (harina, panes, pasta, la harina de maíz y el arroz), vegetales verdes, hígado de res, jugo de naranja, habichuelas, frijoles y otros, así como en algunos suplementos vitamínicos.

Toda la familia con uno o más miembros afectados debe planear y recibir asesoramiento genético, aún cuando haya completado el número de hijos deseado, ya que cada uno de los integrantes de dichas familias tiene a su vez igual o mayor riesgo de procrear hijos afectados.

11.7 ANOMALIAS ASOCIADAS

- Malformación de Arnold - Chiari tipo II
- Hidrocefalia
- Pie Equino Varo
- Displasia congénita de la cadera
- Epilepsia y Parálisis Cerebral.

11.8 PRONÓSTICO

La espina bífida es una anomalía congénita seria. La morbilidad y mortalidad neonatal es estimada en un 25%. La mayoría de los neonatos que no recibe tratamiento mueren en los primeros meses de vida. De los niños que sobreviven tienen serias secuelas neurológicas como paraplejía, incontinencia. La hidrocefalia es un factor pronóstico bastante importante que debe ser considerado. La corrección quirúrgica intrauterina del defecto tapando el tejido neural expuesto al líquido amniótico mejora el pronóstico.

La mayoría de los fallecimientos ocurren antes de los 4 años de edad.

Un 70%, como mínimo, de los que sobreviven tienen inteligencia normal, pero los problemas de aprendizaje y las crisis epilépticas son más frecuentes que en la población general. Los episodios de meningitis o ventriculitis afectan al coeficiente intelectual definitivo como el mielomeningocele supone una discapacidad, es necesario un seguimiento multidisciplinario durante toda la vida.

En cuanto a la evolución de estos niños, difiere mucho de acuerdo a la altura de la lesión y a las alteraciones primarias y secundarias. El nivel medular y la fuerza muscular son los determinantes más importantes para que el niño camine. Con espina bífida lumbar baja progresan rápidamente del gateo a pararse y pueden comenzar a caminar con una mínima ortesis de tobillos. Los de lesión más alta, necesitan más equipamiento para promover la marcha.

La evolución del niño depende también, muy significativamente, de la integración del niño a su familia. La intervención temprana debe ser más que un tratamiento, educación y juego. Debe estar integrado en las rutinas diarias de la vida familiar. Los padres y el terapeuta deben trabajar juntos proponiéndose objetivos a corto plazo, que permitan enfocar, a largo plazo, a la funcionalidad.

11.9 COMPLICACIONES

La Espina Bífida es considerada como una enfermedad polideformante, con afectación de múltiples órganos, como consecuencia de la afectación neurológica que presentan.

Las consecuencias más importantes de la Espina Bífida son las siguientes:

- Pérdida de sensibilidad por debajo de la lesión. como consecuencia de la afección nerviosa por la lesión medular.
- Debilidad muscular por debajo del nivel de la lesión. que puede oscilar desde una situación leve hasta parálisis completa. Cuando más alta es la espina bífida, mayor es la afectación muscular. como consecuencia de ello, habrá afectados que caminaran casi sin dificultad, otros necesitarán de muletas o aparatos y otros necesitarán silla de ruedas.
- Alergia al latex. esta complicación surgió por vez primera en 1989, por lo que los estudios son muy recientes. afecta hasta un 75% de la espina bífida y la pueden presentar al nacimiento o generarla con el tiempo. por lo tanto, al ser considerados como personas de alto riesgo, los afectados de espina bífida deben evitar el contacto con los productos que lo contengan. sobre todo en intervenciones quirúrgicas o actuaciones médicas.
- Debilidad de los músculos de la vejiga y del tracto intestinal, produciendo incontinencia urinaria y fecal.
- Hidrocefalia. esta complicación es muy frecuente en los nacidos con espina bífida,
- Otras secuelas que pueden presentarse son médula anclada, malformación de Arnold Chiari, prolapso rectal, tendencia a la obesidad, en los varones testículos mal descendidos y en las hembras pubertad precoz.
- Neurológicas: La mayoría de los niños con MMC muere en la temprana infancia por complicaciones neurológicas: hidrocefalia, Síndrome Arnold Chiari I y II, Meningoencefalitis, etc. Estas complicaciones se han podido evitar o controlar en los últimos años con los antibióticos y las derivaciones del Líquido Cefalorraquídeo (LCR).

- **Disfunción de los miembros superiores:** Un alto porcentaje de niños con MMC presenta una disfunción de sus miembros superiores. Esta disfunción se refiere a pobre habilidad, trastornos en el movimiento simultáneo de las manos, inadecuado control y coordinación. Esto es debido a la existencia en ellos de malformaciones del sistema nervioso central concomitantes con su lesión medular. La disfunción de los miembros superiores es mayor y más frecuente cuando el MMC va asociado a una hidrocefalia.
- **Disminución de la Talla:** La disminución de la estatura es común en los niños con MMC y depende de las deformidades músculo-esqueléticas de los miembros inferior, el crecimiento anormal del crecimiento vertebral y atrofia de las extremidades inferiores, además de hidrocefalia, enfermedad renal prolongada, hospitalizaciones frecuentes y stress familiar. Sin embargo, la longitud de los miembros superiores es sensiblemente igual al de los individuos normales.

11.9.1 **COMPLICACIONES ORTOPÉDICAS:**

Pie: Las deformidades del pie son frecuentes en el mielomeningocele. Su corrección ha de ser generalmente quirúrgica siempre antes de los 2 años. Depende del tipo de deformidad.

Rodilla: La deformidad más importante es la rigidez en flexión. Cuando es superior a 20°, no permite la colocación del aparato largo. Se indica la corrección quirúrgica. Otras deformidades son las rodillas en valgo (piernas en X) que se suele tratar con aparatos largos preventivos o por corrección quirúrgica.

Cadera: La luxación precoz de cadera suele ser frecuente por afectación de los músculos estabilizadores de cadera (glúteos). Suele tratarse con ortesis en abducción o bien con cirugía.

Columna vertebral. La escoliosis de la espina bífida suele ser grave y en muchas ocasiones se indica tratamiento quirúrgico para conseguir una columna estable en la posición de sentado.

11.10. TRATAMIENTO

Debe ser realizado por un equipo en el cual se incluya al usuario, la familia, los terapeutas físicos y ocupacionales, los psicólogos, los trabajadores sociales, los médicos fisiatras y rehabilitadores, los ortopedistas, los neurólogos, los neurocirujanos y los pediatras.

Las metas del programa de rehabilitación no solo incluyen la mejoría física sino también el bienestar psicológico y social. Para fijar estas metas es necesario determinar cual es el nivel de lesión medular

11.10.1 OBJETIVO DEL TRATAMIENTO:

Ayudar a alcanzar el máximo nivel de desarrollo que permita el defecto neurológico. Recurriendo a todas las ayudas técnicas (KAFO) y métodos que estén al alcance, para lograr mejorar la estabilidad, movilidad, independencia y en general dar una calidad de vida aceptable a este tipo de pacientes. Evitando complicaciones más graves.

Existen muchas áreas que se combinan en el desarrollo del movimiento y deberían ser enfatizadas en el tratamiento de un niño con MMC:

El trabajo de los músculos comprometidos:

- 1) Movilización activo-asistida, manteniendo el rango de movimiento articular.
- 2) Controlar la alineación durante la descarga de peso y el movimiento activo.

3) Evitar deformidades y preparar para el uso del equipamiento.

Estimulación del desarrollo y control postural normal, incluye: las reacciones de enderezamiento y equilibrio, y los ajustes posturales anticipados.

El procesamiento sensorial: detección y utilización de la información sensorial, para que pueda integrarla en cada etapa del desarrollo psicomotriz.

El planeamiento simple motor y la iniciación de tareas con un propósito determinado: incluye atención, motivación, organización y nociones de tiempo y secuencia.

Adaptación e integración al ambiente, incluye: ambiente social (familia, escuela, comunidad), ambiente físico (casa, clínica, colegio), ambiente cultural.

Mantener una buena estabilidad de tronco en la posición de pie toda vez que la deformidad de la columna en los pacientes con mielomeningocele no sólo impide o limita una marcha efectiva sino que hace difícil el sentarse, tiene el paciente que utilizar las dos manos para mantener la postura, perdiendo de esta manera mucha función, ya que a diferencia de las personas sanas, el paciente con espina bífida necesita de sus manos para mantener su balance.

Se deben tener igualmente presentes los aspectos cosméticos del paciente, los cuales no parecen ser prioritarios en el tratamiento. Es importante recordar que estos pacientes con problemas neuromusculares y aún aquellos con severas deformidades asociadas al MMC, tienen autoestima de su imagen corporal. Es una regla general el que el paciente estará mejor sentado derecho y alto, en una silla de ruedas, que encorvado y deforme. (6)

11.10.2 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO:

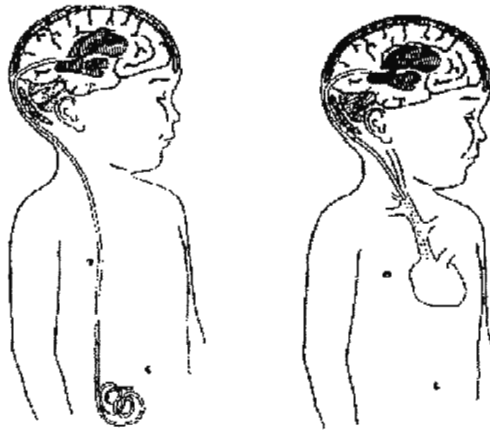
Por lo general, la espina bífida oculta no requiere tratamiento alguno. El tipo meningocele, que no involucra a la médula espinal, puede repararse quirúrgicamente, generalmente sin producir parálisis. La mayoría de los niños con meningocele se desarrollan normalmente. Sin embargo, es necesario hacer un seguimiento de los niños afectados para determinar si tienen hidrocefalia y problemas de continencia de vejiga, para que puedan ser tratados oportunamente.

Habitualmente, se opera a los bebés con el tipo más grave de espina bífida entre 24 y 48 horas después de su nacimiento. Los doctores liberan la médula espinal quirúrgicamente, la colocan nuevamente en el conducto espinal y lo recubren con tejido muscular y piel. Esta cirugía previene los daños nerviosos adicionales causados por infecciones o traumas. Sin embargo, el daño neurológico que ya ha tenido lugar no puede corregirse, y por lo general estos niños crecen con algún grado de parálisis en las extremidades y con problemas de continencia de vejiga e intestinos.

Tras la cirugía, tan pronto como sea posible, un fisioterapeuta enseñará a los padres a ejercitar las piernas y los pies del bebé para prepararlo para caminar con abrazaderas y muletas. Los estudios demuestran que alrededor del 70 por ciento de los niños afectados pueden caminar con o sin estos dispositivos ortopédicos. Los demás necesitan una silla de ruedas. La gravedad de la parálisis está determinada en gran medida por los nervios específicos involucrados. En términos generales, cuanto más alto se encuentre el quiste, más grave es la parálisis. Alrededor del 80 por ciento de los quistes de espina bífida se encuentran en las regiones sacra y lumbar del final de la espalda. La mayoría de estos niños pueden caminar con dispositivos ortopédicos de asistencia. En el caso de niños cuyos quistes se encuentran por encima de este nivel, es más probable que necesiten una silla de ruedas.

Si el niño desarrolla hidrocefalia, es posible drenar el fluido excesivo del cerebro a través de la colocación quirúrgica de un tubo especial llamado "shunt". El "shunt" corre por debajo de

la piel hasta dentro del pecho o el abdomen, permitiendo que el fluido pase por el cuerpo del niño sin hacerle daño. Sin éste puede resultar una acumulación de líquidos en el cerebro, y esta presión puede causar daño cerebral, ataques, ceguera o morir. Con tratamiento, la capacidad mental del niño y su vida son similares a las de otros miembros de la familia.



Con tratamiento, por lo general los niños con espina bífida pueden llevar una vida normal. La mayoría de las mujeres afectadas puede tener hijos, si bien dichos embarazos se consideran de “alto riesgo”. (6)

11.10.3 TRATAMIENTO ORTESICO



Se estima que mas o menos el 5% de los niños que sufren de espina bífida no necesitan una ortesis para la de ambulación.

AFO s: proveen de estabilidad el tobillo, mantienen un ángulo de 90° entre la pierna y el pie.

En estos aparatos la seguridad esta dada con una correa de velcro que se ubica en la parte anterior y se usa con calzado normal y en niños se usa con botines.



También puede tener un acolchonamiento de un material suave en la zona del maleolo medial, en el navicular y en la cabeza del quinto metatarsiano.

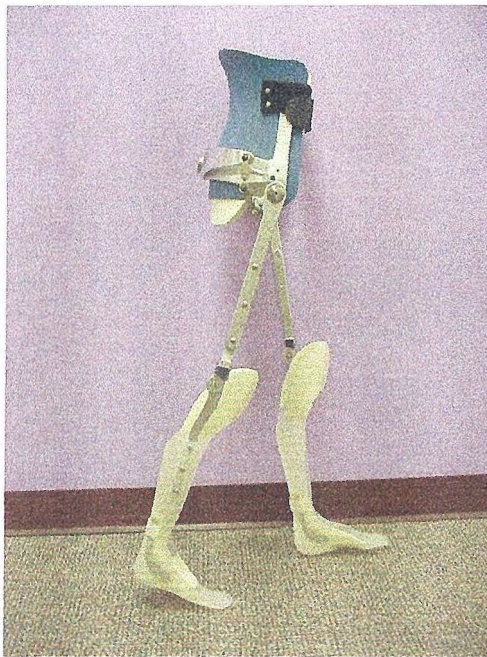
Cuando hay contracturas en la cadera, un cable twister puede ser conectado a los AFO's para corregir la rotación y la mala alineación. Este aparato no debe permitir ningún tipo de movimiento en el tobillo y el calcáneo.

El uso de estos aparatos en pacientes con espina bífida es habitual.

Están indicados en el neonato para controlar el calcáneo valgo, supinación del pie, pies equino varo o en pies que hayan sido corregidos por tenotomía o yeso. (4)

KAFO's: están indicados en espina bífida, en niños que tiene presentes flexores de cadera, pero que no tienen cuádriceps (nivel motor L1-L2). Están contruidos de polipropileno. No pueden ser usados en niños que tengan más de 20° de contractura en flexión de rodilla, porque puede producir áreas de presión a nivel de la patela y el calcáneo.(4)





HKAF0's: se usan en pacientes que tienen lesiones lumbares altas o torácicos bajas y en pacientes con espina bífida que muestren control de tronco. Si el paciente no posee una buena estabilidad de tronco la banda pélvica del aparato será modificada más alta para que abarque más zona del tronco y brinde la estabilidad necesaria.

También se pueden instalar bandas pélvicas con forma de mariposa que provee mejor control de la flexión pélvica.

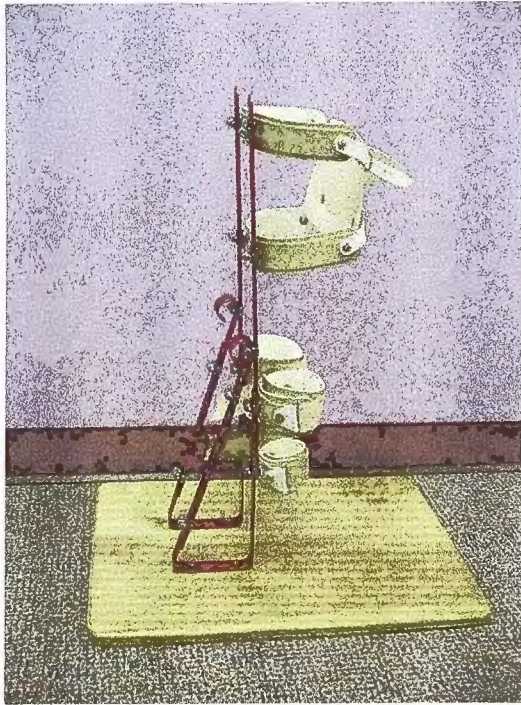
Las articulaciones de cadera y de rodilla son usadas siempre con seguro en pacientes que tienen pobre balance.

Al principio el niño caminará con pasos de circunducción o rotación, usando un caminador, y más adelante caminarán con bastones y darán pasos más largos.

Hay mecanismos de seguridad dobles en cadera que permiten un rango pequeño de abducción y aducción de cadera, facilitando la marcha.

Existen unos aparatos llamados de paso recíproco, para niños que tienen solo fuerza en flexión de cadera. Este aparato por medio de una caja de engranaje recoge la fuerza muscular de los flexores de cadera de un lado para producir extensión de cadera en el lado opuesto.

Durante el entrenamiento de marcha se debe enseñar al niño primero a caminar con las articulaciones aseguradas, y luego gradualmente se va quitando en cadera. Cuando los flexores de cadera están fuertes se realizan marcha de 4 puntos con muletas. (4)



PARAPODIUM: están recomendados para niños que tienen la lesión en un nivel torácico.

Este aparato soporta la columna mientras esta de pie. El parapodium, permite al niño participar en mesas de trabajo.

Debe ser usado por periodos cortos, la piel, la zona sacra, el pecho, el tendón patelar, las rodillas y los pies deben ser revisados cuidadosamente para evitar áreas de presión.

11.11 PRONÓSTICO DE DEFORMIDAD

NIVEL	FUERZA MUSCULAR	TIPO DE PARALISIS	EFEECTO
D12	Nula	Completa	Coxa valga: frecuente Luxación: poco común Posiciones deformantes: severas
L1-L2	Flex: fuertes moderadamente Add: débiles moderadamente	Abd: ausentes Ext: ausentes	Flexión, adducción valgo Subluxación frecuente Dislocación: progresa ocasionalmente temprano
L3-L4	Flex: normales Add: fuertes TFL: fuerte moderadamente	Abd: pobre o ausentes Ext: pobre o ausentes	Flexión, adducción, extensión, rotación Subluxación o dislocación temprana. Presente en el momento del nacimiento o durante el curso de la infancia.
L5	Flex: normal Add: normal	Add: pobre moderadamente Ext: pobre o ausente.	Flexión, adducción, valgo frecuente. Subluxación-dislocación frecuente tardíamente
S1-S2	Casi normal Ext: pueden no estar normales	Ext: fuerte moderadamente	Subluxación ocasional de cadera.
S3	Normal	Ninguna	Ninguna.

CAPITULO IV
DISPOSITIVO ORTESICO
RODILLA, TOBILLO, PIE

12. ORTESIS

Una ortesis es cualquier dispositivo aplicado externamente sobre el cuerpo humano, que se utiliza para modificar las características estructurales o funcionales del sistema músculo esquelético. Que se utilizará con la intención de mantener, mejorar o restaurar la función perdida o debilitada. Además se encuentra en contacto permanente con el cuerpo humano y se utiliza para el tratamiento de alguna deficiencia física o discapacidad.

La palabra “Ortesis” tiene su origen en el griego “Ortho” que significa recto, enderezado o correcto. El termino ortesis se utilizo a partir de la segunda guerra mundial y se utilizo por primera vez en el principio de la década de 1950. Adoptándose en 1960 por la organización profesional de ortesista americanos.

Para la facilitación de la comunicación y estandarización de acrónimos, la cual es aceptada internacionalmente. La primera letra (en ingles) de cada articulación sobre la cuales actúa la ortesis, añadiendo una “O” (de Ortesis) al final de cada palabra. Esta terminología no detalla las especificaciones, ni la finalidad de la ortesis, pero permite una fácil identificación de su localización y de u papel general. Las ortesis más comunes de miembro inferior son:

FO	Foot Orthosis (Ortesis de pie)
KO	Knee Orthosis (Ortesis de Rodilla)
HO	Hip Orthosis (Ortesis de Cadera)
AFO	Ankle Foot Orthosis (Ortesis de Tobillo y Pie)
DAFO	Dinamic 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).

12.1 FUNCIONES DE LA ORTESIS Y MECANISMOS DE ACCION.

Entre los aparatos ortopédicos se distinguen las funciones primordiales de mantener, mejorar o restaurar las funciones de las partes móviles de todo el cuerpo humano. Las ortesis tienen funciones principales o primarias y funcionales secundaria o indirectas.

Funciones principales: son la que se dirigen a conseguir aquellos objetivos terapéuticos más importantes.

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

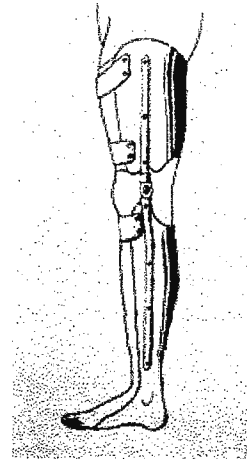
12.2 LAS FUNCIONES PRINCIPALES SON:

1. Descarga.
2. Fijación
3. Estabilización-protección.
4. Funcionales dinámicas
5. Posturales
6. Corrección
7. Mixtas

13. KAFO

¿Qué es un KAFO?

Un ortesis de rodilla-tobillo-pie (KAFO) es un aparato ortopédico externamente aplicado que abarca el pie, tobillo, pierna más baja, rodilla y muslo. El KAFO proporciona los rasgos de un AFO pero además proporciona protección, corrección y apoyo de la juntura de la rodilla



13.1 FUNCIÓN

El KAFO es un aditamento externo que tiene como función:

- Estabilizar
- Alinear el miembro inferior afectado
- En especial la rodilla la cual proporciona ayuda a la marcha por medio del control que se realiza en el aparato.

13.2 EL OBJETIVO PRIMORDIAL DEL KAFO ES:

La estabilización de la rodilla evitando la hiperextensión de esta articulación durante la fase de apoyo, proporcionándole al paciente estabilidad en la bipedestación o la marcha.

13.3 BENEFICIOS

Debido a esto se obtiene los siguientes beneficios:

1. Realizar la inmovilización total o parcial del miembro afectado.
2. Alivio del dolor en articulaciones o segmentos del miembro inferior.
3. Previene o corrige deformidades severas de rodilla o tobillo.
4. Permite la bipedestación, mejorando el patrón de marcha en el usuario con lesión neurológica que afecta el control de la musculatura del miembro inferior.

13.4 INDICACIÓN

Este dispositivo ortésico es utilizado para el tratamiento de:

- Enfermedades con manifestaciones de debilidad muscular inferior (trastornos de neurona motora inferior, nervio periférico, tejido muscular, etc.)
- Paresia o parálisis de la musculatura proximal del miembro inferior que afecta a una o ambas extremidades inferiores (secuela de poliomielitis, PC, mielomeningocele, etc.)
- Tratamiento complementario de fractura, lesiones de tejido blandos donde es importante la descarga para su curación.
- Dolor articular por trauma o inflamación que aumente ante la carga axial.

13.5 DESCRIPCION

Estos son dispositivos ortopédicos elaborados para el uso diurno y nocturno. Los materiales con lo cuales se fabrican son el metal, cuero, termoplástico (polipropileno) o resinas acrílicas. La elección del tipo de material a utilizar dependerá de la característica del usuario, teniendo en cuenta el peso del usuario, la solidez y por supuesto la estética del aparato.

En este caso el KAFO esta construido de termoplástico como lo es el polipropileno de espesor de 4mm, se eligió con respecto al peso del paciente y la resistencia que tiene el polímero. Las articulaciones están unidas a una valva posterior con base cuadrangular la cual esta unida a una barra con articulación y por la misma desciende nuevamente a articularse con un AFO.

13.6 PESO

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

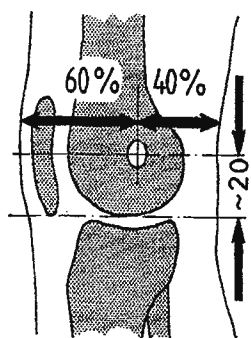
13.7. COSMETICA

La apariencia de una ortesis es de vital importancia para la mayoría de los usuarios y por lo tanto deben hacerse todos los esfuerzos posibles por hacer que la ortesis sea lo menos notable. Aquí deben considerarse además los límites de los cortes y el buen acabado de ellos.

13.8 ALINEACION

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

Las articulaciones de cadera, rodilla y tobillo no pueden ser bloqueadas al mismo tiempo si no se utiliza un sistema auxiliar.



Sagitalmente la articulación de rodilla pasa posterior a la línea de peso. Para ubicar el punto exacto de compromiso se mide el diámetro antero-posterior a nivel de dos centímetros por arriba de la línea interarticular de la rodilla y se divide en un 40% posterior y un 60% anterior y en el punto donde se cortan la línea horizontal y vertical; se ubica la articulación mecánica.

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

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

13.9 DISEÑO Y ADAPTACION

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

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

El diseño y la adaptación ejercen influencia una sobre la otra, más sin embargo se conceptualizaran por separado. El diseño se ocupa tanto de las piezas, unas respecto a otras, así como también de la posición de estas respecto a un sistema de referencia tridimensional.

La adaptación por el contrario, se refiere al ajuste de las ortesis y sus componentes y a las características anatómicas del individuo.

13.9.1 LOS OBJETIVOS DE UN BUEN DISEÑO Y UNA BUENA ADAPTACIÓN SON:

- ♦ Contacto estático-dinámico correcto entre el zapato y el piso.
- ♦ Congruencia entre los ejes anatómicos y mecánicos
- ♦ Ordenamiento horizontal de los ejes, conformidad de forma y contorno entre las estructuras ortésicas y anatómicas

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

CAPITULO V
PROCESO DE FABRICACION
ORTESIS RODILLA TOBILLO PIE (KAFO)

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

- ♦ Hoja de información ortésica
- ♦ Media stockinett de algodón 4”
- ♦ Recipiente con agua
- ♦ Lápiz de tinta indeleble
- ♦ Calibrador de exteriores o pie de rey
- ♦ Cinta métrica flexible
- ♦ Protector para cortar
- ♦ Cuchilla
- ♦ Realce de 1 centímetro
- ♦ Goniómetro
- ♦ Anillo de mando

15. PROCESO DE FABRICACIÓN PARA UN KAFO. (ORTESIS DE RODILLA, TOBILLO, PIE)

La ortesis de rodilla, tobillo, pie, es hecha a la medida y su intención es controlar la rodilla y brindar más estabilidad y descarga de peso a la extremidad.

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

- ♦ Toma de medidas
- ♦ Proceso de fabricación de molde negativo
- ♦ Evaluación del molde negativo.
- ♦ Fabricación del molde positivo.
- ♦ Termoconformado
- ♦ Ajuste y adaptación de las barras
- ♦ Líneas de corte de la ortesis
- ♦ Prueba
- ♦ Entrega

15.1. TOMA DE MEDIDAS

Diámetro A-P en la rodilla

Diámetro M-L a nivel de:

- ◆ Cabezas de los metatarsos
- ◆ Maleolos
- ◆ Rodilla

Circunferencias. Utilizando una cinta métrica se toman las medidas a nivel de:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| ◆ Parte mas angosta del tobillo | ◆ Muslo en su parte distal |
| ◆ Parte mas gruesa de la pantorrilla | ◆ Muslo en su parte proximal |
| ◆ A nivel de la rodilla | ◆ En el área del periné |

Otras medidas que se toman en cuenta son:

- ◆ Altura del piso al ápex del maléolo medial y externo.
- ◆ Altura desde el piso a la línea interarticular de la rodilla
- ◆ Medidas de longitud del pie.

15.2. PROCESO DE FABRICACION DEL NEGATIVO

Es de suma importancia tomar impresión exacta del miembro afectado pues esto nos facilitara el trabajo sobre el molde positivo y además una buena adaptación de la ortesis.

Es de vital importancia hacer en este momento; las correcciones que sean posibles.

La postura que se corrigieron en el proceso son:

- Geno valgo el cual es reducible,
- Postura de flexión de rodilla
- Colocación de pie en ligera flexión plantar.

15.3 PREPARACIÓN.

Antes del recubrimiento con venda de yeso, se protege el área a enyesar con media stokinette o media de nylon, evitando formar arrugas que puedan distorsionar la superficie interna del molde de yeso y se procede a marcar con un lápiz indeleble las prominencias óseas (cabezas de 1° y 5° metatarsiano, maléolos, cabeza del peroné, la patela, la línea interarticular de la rodilla, los puntos de mayor sensibilidad, las zonas de apoyo y otros lugares de referencia).

Luego se procede a colocar un protector longitudinalmente sobre el miembro afectado; que servirá al momento de cortar el molde negativo, además de solicitar la ayuda de otro técnico para la toma del molde.

15.4 VENDAJE

En el proceso de vendaje se busca un anillo prefabricado de mando acorde a la medida de circunferencia proximal del usuario (circunferencia del área del perine), el cual nos ayudará en la elaboración del KAFO para disminuir la carga de peso y evitar así la displacia de cadera la cual presenta el usuario, debido a que la usuaria no puede colocarse de pie sin ayudas técnica (Bastones), se toma el molde en decúbito supino y se coloca el anillo en la posición más funcional posible.

Se humedecen las vendas de yeso y se colocan circularmente sobre la extremidad y por debajo del anillo uniéndolo directamente con este, mientras uno de los técnicos sostiene el anillo y lo coloca en la posición más funcional posible, el otro continua el vendaje cuidando que su espesor sea uniforme y se pueda cortar sin dificultad. Durante el proceso de enyesado el usuario deberá mantener la posición con los ángulos funcionales antes mencionados.

15.5 CONFORMADO

Mientras el yeso se fragua, se sostiene el anillo y se contornean los bordes del negativo anatómicamente que permita una distribución de presiones y no impida la libre función de grupos musculares. Realizado el proceso de vendaje y conformado, se deja fraguar hasta que se haya endurecido.

Luego se trazan unas líneas horizontales de referencia sobre el yeso y se procede a cortar con una cuchilla o sierra. Después se corta con unas tijeras sin punta la media para finalmente retirar el molde negativo de la pierna del usuario. Para volver a reconstruir el molde con su forma original se unen los bordes seccionados haciendo coincidir las líneas de referencia trazadas y se cierra la abertura con venda de yeso.

15.6 EVALUACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO

En esta parte del proceso se evalúa el grado de corrección conseguido durante la fabricación del molde negativo.

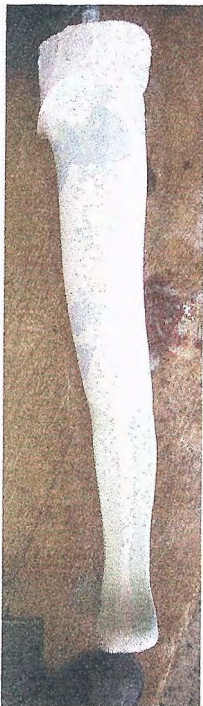
Antes de proceder al vaciado del positivo se realizaron en el molde negativo verificación de la buena colocación del anillo de mando con respecto a la línea de progresión del pie. Observando que la pared medial del anillo siga o continúe dicha línea de progresión y el pie mantenga una angulación de 15° con respecto a la línea de progresión.

Verificando la corrección y disminución de flexión de rodilla y pie en posición neutra y teniendo las correcciones hechas, se sella el molde y se vacía para poder sacar el molde positivo.

15.7 CONSTRUCCION DEL MOLDE POSITIVO (vaciado)

Se humedece el interior del molde negativo con una solución jabonosa que facilitará la separación entre los moldes positivo y negativo.

Luego se remarcan los puntos de tinta que han pasado de la media al molde negativo, se coloca un tubo de $\frac{1}{2}$ " dentro del molde; este tubo deberá quedar centrado y no hará contacto con la parte distal del molde. El tubo servirá posteriormente para la fijación del positivo, luego se vierte un colado de yeso calcinado y se deja endurecer, una vez fraguado el yeso se separan los moldes



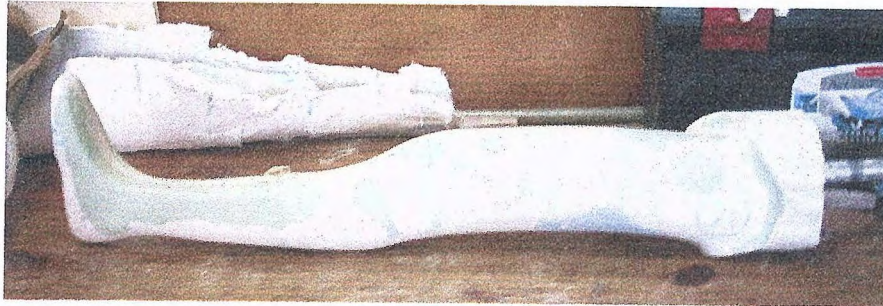
15.8 VERIFICACION DE MEDIDAS

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

15.9 RECTIFICACION DEL MOLDE POSITIVO

- ♦ Se procede entonces a la rectificación; con ayuda de una escofina se eliminan las irregularidades.
- ♦ Se incrementa presión donde se precise y se añade yeso donde se requiera liberar presión.
- ♦ Se rectifica la planta del pie con el fin de lograr que la superficie del talón sea paralela al punto del rodaje del pie.
- ♦ Se aumenta yeso para alargar la zona de los dedos del pie (10 a 20 mm), con el propósito de igualar el largo de los pies.

- ♦ Se eleva la zona de los dedos a partir del punto de rodaje 5 a 10 mm
- ♦ Se lija toda la superficie del molde positivo hasta conseguir un acabado sin irregularidades.



15.10 ALINEADO DEL MOLDE POSITIVO

- ♦ El yeso debe permanecer parado libremente sobre una superficie plana horizontal (paralelo al piso) o una caja de alineamiento, con el alza compensatoria bajo el talón (alza de 1 cm.).
- ♦ Se controla la línea perpendicular o línea de carga que pasa en la pierna en los planos frontal y sagital.

En el plano frontal la perpendicular deberá cortar el muslo en un 40% medial y un 60% lateral pasando en el centro de la rodilla y cortando entre el I y II dedo.

En el plano sagital la perpendicular pasa sobre el ápex del trocánter mayor, cortando la rodilla 60% anterior y 40 % posterior y ligeramente por delante del maléolo externo del pie.

- ♦ El punto de compromiso para ubicación la articulación mecánica de rodilla; se establece con una horizontal que corta el plano sagital 15mm arriba de la base del platillo tibial toman este parámetro ya que es un niño. Arriba de la línea interarticular, donde el punto de salida se ubica entre el 60% anterior y el 40 % posterior de la rodilla (este punto de compromiso es marcado sobre el molde positivo con el lápiz indeleble).

15.11 TERMOCONFORMADO

En el proceso de termoformado para KAFO; generalmente se usa el polipropileno el cual se trabaja en un horno de alta temperatura.

Antes de plastificar el positivo, se debe marcar con exactitud el sitio donde se instalarán las articulaciones, esto se puede hacer con lápiz indeleble o con clavos para poder encontrar el punto de compromiso una vez terminado el proceso de termoconformado.

Normalmente se usa polipropileno de 5mm de espesor, aunque esto puede variar según el peso del usuario. Es importante que el yeso este bien seco para obtener buenos resultados en el termoconformado.

El molde positivo es aislado con una media de nylon y se corta la lámina de plástico teniendo en cuenta las siguientes medidas:

- ♦ Circunferencia a nivel de la garganta del tobillo
- ♦ Circunferencia a nivel del borde proximal del muslo
- ♦ El largo desde la punta del pie hasta 10 cm aproximadamente por encima del borde proximal

Cuando el polipropileno ha alcanzado la temperatura vitria (180°C), se retira del horno levantándolo por las 4 esquinas con ayuda de otra persona y se coloca sobre el positivo;

mientras un técnico se ocupa del muslo, el otro trabaja en la región de la pantorrilla, tobillo y pie; el plástico es unido entre sí en la cara anterior del molde, después se acciona el sistema de vacío (succión) la cual se cierra hasta que el polipropileno se ha enfriado lo suficiente.

15.12 AJUSTE Y ADAPTACION DE BARRAS

Seguidamente se colocan las barras sobre el molde termoconformado; teniendo en cuenta de conservar el eje mecánico que estará situado 1.5 cm por arriba del eje anatómico.

Las barras están ubicadas exactamente en las líneas medias lateral y medial. Con ayuda de las grifas se conseguirá que las barras se asienten a lo largo del molde termoconformado para lograr dar un control medio lateral de la ortesis, cuidando que las articulaciones estén paralelas entre sí a nivel de la rodilla.

La selección de las barras articuladas de rodilla, depende de las funciones deseadas por el equipo de trabajo y de las condiciones del usuario.

15.13 CORTE DE LA ORTESIS

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

- ◆ Material
- ◆ Forma geométrica
- ◆ Área de corte de sección

Se recorta la Ortesis y se prepara el montaje nuevamente para el chequeo del paralelismo.

15.14 MONTAJE DE LA ORTESIS

Después de hacer los cortes se procede a pulir los bordes del polipropileno, se perforan con una broca de 3.5 mm y se fijan las barras con tornillos de prueba.

Se debe verificar la alineación (paralelismo) de las barras a nivel de la rodilla para que permita una flexión y extensión libre de la ortesis. Y se da un acabado provisional a la ortesis antes de la prueba.

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

Este proceso se realiza para obtener una congruencia entre los ejes articulares mecánicos observados en diversos planos, ya que de no existir esta congruencia, la ortesis no tendrá un correcto funcionamiento, provocando un desgaste prematuro de sus partes.

15.15 PRUEBA DE LA ORTESIS (KAFO)

Se coloca la ortesis sobre la pierna del usuario y la fijamos por medio de cinta adhesiva y colocamos dentro del zapato izquierda del usuario una laza de 1 cm elaborado en pelite, ya que la usuaria presenta una discrepancia, la cual es compensada externamente al aparato.

En la prueba se inspecciona:

- ♦ La exactitud de los contornos del KAFO.
- ♦ El largo del aparato.
- ♦ Altura de isquión a piso

- ◆ El espacio a nivel de los maléolos.
- ◆ Los puntos de presión.
- ◆ La altura de la articulación mecánica de la rodilla.
- ◆ En ningún punto debe existir contacto directo de la piel del paciente con el metal.
- ◆ Se verifica que se guarde equilibrio en la deambulación con la ortesis.
- ◆ Se debe comprobar que la adaptación, funcionalidad y confortabilidad del paciente es la adecuada.
- ◆ Se pide al usuario caminar con EL KAFO
- ◆ Se observa el alineamiento del aparato.
- ◆ Después de 15 o 20 minutos, se retira la ortesis y se examina la piel del usuario para detectar las posibles zonas de presión.
- ◆ En ningún punto debe existir contacto directo de la piel del usuario con el metal.

Después de haber verificado estos aspectos; se procede a hacer la terminación final de la ortesis, que comprende:

- Fijar definitivamente las barras laterales articuladas.

Para tal efecto se usan remaches de cobre de 3/16.

- Fabricación de correas de sujeción.

Se usa Webbing de Nylon y Velcro y se fijan al aparato por medio de remaches rápidos.

Finalmente; durante la entrega de la ortesis se aconseja al usuario visitar periódicamente al técnico para asegurar la integridad mecánica del producto y que sus funciones y características sigan siendo las adecuadas. Y se hace énfasis sobre ciertos puntos relevantes de biomecánica y aspectos generales como lo son el cuidado e higiene, la razón del uso de la ortesis y el manejo general.

15.16. COSTOS DE MATERIA PRIMA

MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD \$	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DOLARES
Venda de yeso 6"	Unidad	2.10	4	8.4
Yeso Calcinado	Bolsa de 50 Lb.	6.00	30 Lb	3.60
Polipropileno de 5 mm	Pliego de 2 X 1	42.43	¼ pliego	10.60
Barras Articuladas	Par	75.85	1 Par	75.85
Velcro Macho	Rollo 25 yda	0.51	1 Yda	0.51
Velcro Hembra	Rollo 25 yda	0.51	1 yda	0.51
Webin	Rollo 25 yda	1.53	1 yda	1.53
Hebilla plástica	Unidad	0.10	3	0.30
Remaches de cobre	Unidad	8.00	14	1.12
Remache rápido	Unidad	0.75	10	0.075
Suela	Pliego	3.00	1/8 de pliego	0.37
Pelite de 5 mm de Alta densidad	Pliego	42.78	1/36 de pliego	1.18
Badana	Pie	3.00	½ pie	1.50
				105.54

15.17. GASTOS PRODUCCIÓN

MATERIALES	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD \$	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DOLARES
Cedazo Fino	Yda	1.56	0.2 yda	0.08
Cedazo Grueso	Yda	0.55	0.2 yda	0.03
Tubo galvanizado	Metro	2.04	1 ½ metro	3.06
Hierro de 1/8 de pulgada	Metro	0.50	½ metro	0.25
Color para yeso	Libra	2.50		0.25
Lija de agua 180	Hoja	0.47	½ hoja	0.23
Lija de agua 100	Pliego	0.83	½ hoja	0.41
Lija de agua 220	Pliego	0.65	½ hoja	0.33
Lija de agua 320	Pliego	0.60	½ hoja	0.30
Tornillo de prueba	Unidad	0.02	18	0.40
Talco Simple	Libra	0.35	¼ libra	0.09
Thiner	Litro	1.00	¼ litro	0.25
Pegamento	Botella	1.00	¼ botella	0.25
Tirro de 2"	Rollo	1.65	1/3 rollo	0.55
Silicón	Botella	2.60	1/3 botella	0.86
				7.34

15.18 COSTO DE MANO DE OBRA

Salario técnico	\$ 450.00
Horas hombre efectivas	160 horas
Costo de hora	\$ 2.81
Hora efectiva para fabricación de KAFO	25 horas
Costo de mano de Obra $\$ 2.81 \times 25 \text{ h} =$	\$70.31

15.19. COSTO DIRECTO

Costo de materia prima	\$ 105.54
<u>Costo de mano de obra</u>	<u>\$ 70.31</u>
Total de costos directos	\$ 175.85

15.20. COSTO INDIRECTO

Costos indirectos	\$ 70.31
-------------------	----------

15.21. COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN

Costos Directos	\$175.85
Costos producción	\$ 7.34
<u>Costos Indirectos</u>	<u>\$ 70.31</u>
Costo Total	\$ 253.50

CAPITULO VI
ELABORACION DE DIPOSITIVO ORTOPEDICO PARA LA MARCHA
PROTESIS TRANSFEMORAL MODULAR OVOLONGITUDINAL.

16. HISTORIA CLINICA

16.1. DATOS PERSONALES

Nombre: Carlos Eduardo Hernández Ramírez

Fecha de nacimiento: 22 de Enero de 1995

Sexo: Masculino

Edad Actual: 9 años.

Escolaridad: Segundo Grado.

Dirección: Colonia Brisas del norte, Calle principal zona D, numero casa 22 D Tonacatepeque.

Teléfono: 825-4598, 8254589.

Persona Responsable: Rosa Maria Ramírez (Madre)

Diagnostico: Amputación Congénita Transfemoral tercio distal.

16.2 PRESENTE DE LA ENFERMEDAD.

Usuario de 9 años de sexo masculino, producto del segundo parto Normal a término, la madre refiere no haber tenido complicaciones durante el embarazo, por lo cual se desconoce la causas precisas de Amputación Congénita, la cual se le comunica a la madre un poco después del parto.

En término de dos días posteriores al parto se le da de alta.

Controles del niño sano desde los 30 días de nacido en la unidad de salud de Ciudad Delgado.

Refiere la madre que Inicia gateo a los 10 meses y camina a los 18 meses con ayuda protésica.

Teniendo la primera prótesis cosmética(mitón), a los 6 meses para la búsqueda de su esquema corporal de el usuario, dejándola en controles periódicos de terapias físicas, ejercicios para fortalecimiento de muñón y terapia para el desarrollo psicomotor hasta los 18 meses que comienza a caminar por lo cual se le realiza cambio de prótesis cosmética a una mas funcional tipo pilón. Siendo esta la primera prótesis con la cual comienza deambulacion la cual utilizara durante dos años y medio en los cuales se realizaron chequeos de altura y cambio de cuenca por el volumen del muñón.

A la edad de 5 años deja de utilizar prótesis durante un año y medio, debido a un accidente lo que le produce una fisura el extremo distal del muñón por lo cual es atendido en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, recomendándole dejar de utilizar la prótesis por un periodo, en el cual sufrió cambio en el muñón y estatura, por lo que fue indicado una nueva protesis.

La madre manifiesta que solicita a la Universidad Don Bosco la elaboración de una prótesis donde se le propone la opción de elaborarla por medio de un proyecto de investigación, en el cual se utilizara un componente de codo para miembro superior como articulación de rodilla. Siendo esta la primero prótesis que el niño utiliza con articulación.

Teniéndolo solo en observación de la adaptación del niño con el componente, el cual le dio muy bueno resultados en el periodo de utilización de un año y medio, solo se realizaron cambios de altura y ajuste de la cuenca por cambios de volumen debido al crecimiento y la adaptación de un tope posterior en articulación de rodilla para evitar la hirextensión de la misma.

En la actualidad utiliza aun dicha prótesis, la cuál deberá ser reemplazada por falta de ajuste y la necesidad de un cambio de altura sin embargo la articulación de codo continua en buen estado

16.3 ANTECEDENTES PERSONALES.

Entre otro antecedentes personales no presenta ninguna enfermedad asociada, además buscando en los antecedentes familiares no existe registro de casos previos.

16.4 ANTECEDENTE ECONÓMICOS

Familia compuesta de 5 miembro, tres hijos, una niña y dos niños con edades de 12 años, 9 años y 8 años respectivamente todos estudiantes; la madre con ocupación de Ama de casa y el padre con ocupación de mecánico de banco, el cual es el único sostén de la familia.

17. EVALUACION FISICA

Se realiza con el usuario de pie:

- Observación de la postura con prótesis
- Observación de la postura sin prótesis
- Equilibrio
- Valoración de amplitudes articulares
- Fuerza muscular
- Marcha con prótesis.

17.1 OBSERVACIÓN DE LA POSTURA CON PRÓTESIS

- Se puede observar que la prótesis ya le queda pequeña, también existe una cámara de aire distal.
- Además el segmento de muslo es más largo que el de pierna y el pie protésico muchísimo más pequeño que el anatómico.



17.2 OBSERVACIÓN DE LA POSTURA SIN PRÓTESIS

El usuario logra la bipedestación sin ayudas.

En posición de pie se observa:

- Inclinación derecha del tronco.
- Hombro derecho más bajo
- Pie plano grado 2 en pierna izquierda (se elaboro plantilla).
- El muñón tiende a tomar una posición de abducción/flexión.



17.3 EQUILIBRIO

Se realiza la prueba de equilibrio del usuario sin prótesis y logra mantenerse de pie sin ayuda, además se le solicito al usuario que se sentara en la camilla y que colocara sus manos cruzadas en su pecho y que trate de lograr equilibrio ante cierto golpecitos que se le dan a cada lado de lo brazos, pecho y espalda, logrando mantenerse en equilibrio sin ninguna dificultad.

OTRAS OBSERVACIONES:

PIEL: la textura es suave, no presenta cicatrice ni daño dermatológico.

MUÑÓN: cónico, con un esbozo en la parte posterodistal del muñón, además en la parte distal no presenta colgajo es muy prominente el fémur.



17.4 VALORACIÓN DE ARCOS ARTICULARES Y FUERZA MUSCULAR.

MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO (MIEMBRO SANO)			
ART.	MOVIMIENTO	GRADOS ART.	F. MUSCULAR
CADERA	FLEXION	135	5
	EXTENSIÓN	15	5
	ABDUCCION	45	5
	ADDUCCIÓN	30	5
RODILLA	FLEXION	120	5
	EXTENSIÓN	180	5
TOBILLO	FLEXION PLANTAR	45	5
	FLEXION DORSAL.	15	5

MIEMBRO INFERIOR DERECHO (MIEMBRO AMPUTADO)			
ART.	MOVIMIENTO	GRADOS ART.	F. MUSCULAR
CADERA	FLEXION	135	5
	EXTENSIÓN	15	5
	ABDUCCION	45	5
	ADDUCCIÓN	30	5

17.5 DIAGNÓSTICO:

Hemimelia parcial dista del fémur.

17.6 TRATAMIENTO.

Elaboración de una Prótesis Transfemoral Ovolongitudinal Modular.

17.6.1 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO.

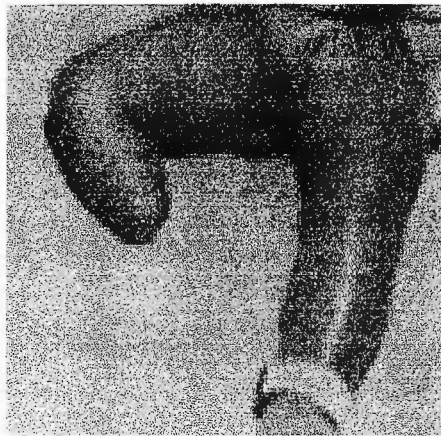
- Mejorar la deambulación del usuario por medio de un dispositivo para la marcha.
- Cambiar el sistema de cuenca Cuadrilateral a un sistema Ovolongitudinal.
- Lograr el mejor ajuste anatómico, comodidad, mayor grado de movilidad y apariencia cosmética.
- Lograr proporcionar al usuario una marcha más dinámica por medio de una rodilla policéntrica.
- Equiparar la longitud de miembros
- Facilitar las actividades de la vida diaria.

CAPITULO VII
MARCO TEORICO
AMPUTACIONES CONGENITA.

18. AMPUTACIÓN CONGÉNITA

18. Definición

La amputación congénita es la ausencia de un miembro fetal o parte fetal en el nacimiento. Esta condición puede ser el resultado del encogimiento de vendas fibrosas dentro de la membrana que rodea el feto en vías de desarrollo (síndrome Atan los amniótico) o la exposición a sustancias conocidas para causar deficiencias congénitas (agentes teratogenicos). Otros factores, incluso las genéticas, también pueden jugar un gran papel.



18.1 Descripción

Un estimado de 2,000 de los bebés nacen con todos o parte de un miembro extrañas, yendo de una parte perdida de un dedo a la ausencia de brazos y ambas piernas. La amputación congénita es la razón común para la amputación. Hay periodos ocasionales sin embargo, en historia donde el número de amputaciones congénitas aumentó. Por ejemplo, la tragedia del thalidomide a tempranos años sesenta ocurrió después de las madres embarazadas en Europa occidental se dio un tranquilizante que contiene la droga. El resultado era un aumento drástico en el número de bebés nacido con miembros deformados. En este ejemplo, el defecto del nacimiento se presentó normalmente como versiones muy pequeñas, deformadas de

miembros normales. Más recientemente, el nacimiento con deficiencias congénitas es el resultado de la exposición de la radiación cerca del sitio del desastre de Chernobyl en Rusia ha dejado a los numerosos niños con malformaciones o los miembros ausentes.



La deficiencia congénita: se puede definir como defectos en el desarrollo de la forma o función del cuerpo ya que están presentes en el momento de nacimiento

La aparición de una malformación congénita debe siempre inducirnos a buscar otras, porque no es infrecuente que coexista dos o incluso más en un mismo niño. Las malformaciones congénitas pueden ser debidas a múltiples factores incluyendo defectos genéticos o influencias ambientales o una combinación de ambas.

18.2 CLASIFICACION DE AMPUTACIONES CONGÉNITAS

Las podemos clasificarlos por la zona topográfica que afecta, con lo siguientes Términos:

- PREAXIAL: Lado radial en el miembro superior, Lado tibial en el miembro inferior.
- POSTAXIAL: Lado ulnar en el miembro superior, Lado peroneal del miembro inferior.

Cuadro de clasificación de las deficiencias esqueléticas congénitas de las extremidades

Clasificación de las deficiencia esquelética congénita Terminal	
<i>Transversa (-)</i>	
<u>Amelia</u>	Falta de la extremidad
<u>Hemimelia parcial</u>	Falta de antebrazo , mano o pierna y pie
<u>Aquería</u>	Ausencia de mano
<u>Apodia</u>	Ausencia de pie
<u>Adactilia completa</u>	Falta de los cinco dedos y de sus metacarpianos o metacarpianos
<u>Afalangica completa.</u>	Falta de una o mas falanges de los cinco dedos

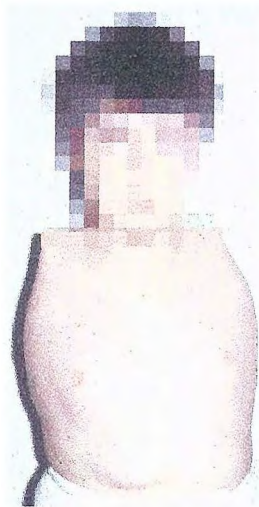
Clasificación de las deficiencia esquelética congénitas <i>Longitudinal (I)</i>	
<u>Hemimelia paraxil completa</u>	Falta completa de uno de los elementos de antebrazo o pierna y de la porción correspondiente de la mano o pie.
<u>Hemimelia paraxil incompleta</u>	Semejante a la de arriba pero existe parte del elemento defectuoso
<u>Adactilia completa</u>	Falta de uno a cuatro dedos y sus metacarpianos y metatarsianos
<u>Afalangica completa</u>	Falta de una o mas falanges y de uno a cuatro dedos

Clasificación de las deficiencia esquelética congénita Intercalar (I)	
<i>Transversa (-)</i>	
Focomelia completa	Mano o pie insertados directamente al tronco
Focomelia proximal	Mano y antebrazo o pie y pierna insertados directamente al tronco
Focomelia distal	Mano y pie insertados directamente en brazo o muslo

clasificación de las deficiencia esquelética congénita Longitudinal (I)		
Hemimelia completa	paraxil	Semejante al defecto terminal correspondiente pero mano o pie están mas o menos completo
Hemimelia incompleta	paraxil	Semejante al defecto terminal correspondiente pero mano o pie están mas o menos completo
<u>Adactilia completa</u>		Falta de todos o par de metatarsianos y metacarpianos
<u>Afalangica completa</u>		Falta de la falange proximal o media o de ambas en uno o mas dedos.

18.3 CAUSAS Y SÍNTOMAS

La causa exacta de amputaciones congénitas es desconocida. Sin embargo, la mayoría los defectos del nacimiento tienen uno o mas factores genéticos y uno o más factores medioambientales. También se conoce que la mayoría que los defectos del nacimiento ocurren en los primeros tres meses de embarazo, cuando los órganos del feto están formando.



Dentro de estas primeras semanas es crucial, y es peor cuando una mujer es consciente del embarazo, el feto en vías de desarrollo es muy susceptible a sustancias que pueden causar deficiencias congénitas (teratogenicos). La Exposición a agentes teratogenicos puede causar amputación congénita. En otros casos, las vendas de la amniótica firmes pueden estrechar el feto en vías de desarrollo, impidiendo a un miembro formar propiamente. Se estima que este síndrome amniótico atán ocurre entre uno en 12,000 y uno en 15,000 nacimientos vivos.

En el infante con amputación congénita puede tener ausentes un miembro entero o simplemente una porción de un miembro.

Amputación congénita la cual produce la ausencia completa de un miembro más allá de un cierto punto (y dejando un muñon) se llama deficiencia transversa o Amelia.

Las deficiencias longitudinales ocurren cuando una parte específica de un miembro está ausente; por ejemplo, cuando el hueso del peroné en la pierna más baja está ausente, pero el resto de la pierna está intacto.

18.4 FACTORES DE RIESGO

Que pueden aumentar la probabilidad de un defecto del miembro congénito incluyen lo siguiente:

- Condiciones que afectan al bebé en el útero durante desarrollo
- Las exposiciones por la madre a químicos o virus durante el embarazo
- Las medicaciones específicas

18.5 DIAGNÓSTICO

No se diagnostican muchos casos de amputación congénita hasta que el bebé nace. Los exámenes de Ultrasonografía pueden revelar la ausencia de un miembro en algunos fetos de desarrollo, pero los ultrasonidos rutinarios no pueden recoger señales de defectos más sutiles. Sin embargo, si un doctor sospecha que el feto está en el riesgo por desarrollar una deficiencia del miembro (por ejemplo, si la madre se ha expuesto a la radiación), un examen del ultrasonido más detallado puede realizarse.

El diagnóstico de defectos del miembro congénitos se hace al nacimiento. Los defectos del miembro congénitos más comunes pueden ser clasificados como sigue:

- La ausencia completa del miembro
- El fracaso de la porción del miembro para separar (normalmente visto en dedos o dedos del pies)
- La duplicación (normalmente visto como dedos extras o dedos del pies)

- El crecimiento excesivo, el miembro es mucho mas grande que el miembro normal
- El síndrome de venda de encogimiento congénito - la ruptura temprana del amnion (membranas internas que cubren el feto en útero y contienen el fluido del amnionico) produciendo vendas que pueden enredarse en las extremidades del feto, causando inmovilización, encogimientos de los miembros, amputaciones, y otras deformidades.

18.6 TRATAMIENTO

El tratamiento exitoso de un niño con amputación congénita involucra un equipo multidisciplinario, por ejemplo el pediatra, ortopedista, psiquiatra o psicólogo, un protesista, asistente social, y los terapeutas ocupacionales y físicos, etc. El método aceptado de tratamiento es encajar al niño tempranamente con una prótesis funcional porque esto lleve a un desarrollo normal y menos gasto de los músculos del miembro. Sin embargo, algunos padres y médicos creen que el niño debe permitirse aprender jugar y realizar tareas sin una prótesis, si es posible. Cuando el usuario es adulto, él o ella pueden ser involucrados en la decisión de que se le adapte o no una prótesis.

Ha habido recientemente, casos en los que médicos han descubierto Síndrome amniótico atan de encogimiento que interfiere con desarrollo del miembro en las primeras semanas de gestación.

Tratamiento para los defectos del miembro congénitos:

El tratamiento específico para los defectos de los miembros congénitos será determinado por el médico pediatra basados en:

- " la edad del niño, salud global, y la historia médica
- " la magnitud de la condición
- " la tolerancia del niño para las medicaciones específicas, procedimientos, o terapias
- " las expectativas para el curso de la condición
- " su opinión o preferencia

- El crecimiento excesivo, el miembro es mucho mas grande que el miembro normal
- El síndrome de venda de encogimiento congénito - la ruptura temprana del amnion (membranas internas que cubren el feto en útero y contienen el fluido del amnionico) produciendo vendas que pueden enredarse en las extremidades del feto, causando inmovilización, encogimientos de los miembros, amputaciones, y otras deformidades.

18.6 TRATAMIENTO

El tratamiento exitoso de un niño con amputación congénita involucra un equipo multidisciplinario, por ejemplo el pediatra, ortopedista, psiquiatra o psicólogo, un protesista, asistente social, y los terapeutas ocupacionales y físicos, etc. El método aceptado de tratamiento es encajar al niño tempranamente con una prótesis funcional porque esto lleve a un desarrollo normal y menos gasto de los músculos del miembro. Sin embargo, algunos padres y médicos creen que el niño debe permitirse aprender jugar y realizar tareas sin una prótesis, si es posible. Cuando el usuario es adulto, él o ella pueden ser involucrados en la decisión de que se le adapte o no una prótesis.

Ha habido recientemente, casos en los que médicos han descubierto Síndrome amniótico atán de encogimiento que interfiere con desarrollo del miembro en las primeras semanas de gestación.

Tratamiento para los defectos del miembro congénitos:

El tratamiento específico para los defectos de los miembros congénitos será determinado por el médico pediatra basados en:

- " la edad del niño, salud global, y la historia médica
- " la magnitud de la condición
- " la tolerancia del niño para las medicaciones específicas, procedimientos, o terapias
- " las expectativas para el curso de la condición
- " su opinión o preferencia

Las metas del tratamiento pueden variar para cada niño, algunas metas pueden incluir lo siguiente:

- Promoviendo desarrollo normal.
- Descubriendo sentido de independencia
- El mismo-cuidado alentador
- Mejorando apariencia cosmética
- La adaptación

No hay ningún protocolo del tratamiento regularizado para los defectos del miembro congénitos. Las opciones del tratamiento pueden incluir:

- La protesica (miembros artificiales)
- La ortesica (tablillas o abrazaderas)
- La cirugía
- La rehabilitación (terapia física o profesional)

18.6.1 Tratamiento alternativo

La prevención de defectos del nacimiento empieza con construir el bienestar de la madre antes del embarazo. El cuidado prenatal debe ser fuerte y educativo para que la madre entienda sus riesgos genéticos y sus riesgos medioambientales. Varias disciplinas en terapia alternativa también recomiendan los varios suplementos y vitaminas que pueden reducir las oportunidades de defectos del nacimiento.

18.7 Prevención

Los estudios han sugerido que una multivitamina que incluye ácido fólico puede reducir el riesgo de anomalías congénitas. El fumar, beber alcohol, y comer una dieta pobre mientras esta embarazada puede aumentar el riesgo de anomalías congénitas. La exposición diaria durante el embarazo a los químicos puede ser peligrosa.

CAPITULO VIII
DISPOSITIVOS PROTESICOS
PROTESIS TRANSFEMORAL OVOLONGITUDINAL MODULAR

PRÓTESIS

19. INTRODUCCION

Prótesis, dispositivos mecánicos diseñados para reproducir la forma y/o la función de un miembro (o parte de él) ausente. Hay dos grandes tipos: endoprótesis y exoprótesis. Las primeras se implantan mediante cirugía, se anclan al hueso y sirven para sustituir una articulación dañada por artrosis, artritis, traumatismo u otras enfermedades. Las exoprótesis sirven para sustituir un miembro amputado.

20. HISTORIA

Las prótesis se han usado desde tiempos remotos. En 1509 se construyó una famosa prótesis de mano para el caballero alemán Götz von Berlichingen, llamado ‘Götz Mano de Hierro’: En 1851 un protésico francés inventó un brazo artificial formado por una mano de madera anclada a un soporte de cuero que se fijaba firmemente al muñón. Los dedos estaban semiflexionados, el pulgar giraba sobre un eje y podía presionar con fuerza sobre la punta de los otros dedos gracias a una potente banda de goma; esta pinza del pulgar se accionaba gracias a un mecanismo oculto desde el hombro contralateral. El mismo inventor diseñó una pierna artificial que reproducía la marcha natural y alargaba el paso.

Antes de la I Guerra Mundial, la madera era el mejor material para fabricar miembros artificiales. Los dispositivos de piel con bandas metálicas se deformaban y producían resultados poco satisfactorios. La aparición del Duraluminio, una aleación de aluminio, y más tarde las fibras sintéticas, hicieron posible la fabricación de miembros artificiales ligeros y resistentes. Los polímeros sintéticos actuales proporcionan a las prótesis una cobertura similar a la piel natural.

La fabricación de prótesis se ha convertido en una ciencia en los últimos años como resultado del enorme número de amputaciones producidas en las guerras mundiales. Las prótesis para los miembros inferiores pueden presentar articulaciones en la rodilla o el tobillo para simular

un paso natural. Las prótesis de recuperación de energía permiten incluso correr y practicar deportes al amputado por debajo de la rodilla sin diferencias respecto al deportista sano.

21. CONDICIONES

Está sujeta a las siguientes condiciones o influencias:

- Condiciones fisiológicas.
- Condiciones biomecánicas.
- Condiciones mecánicas.

21.1 LAS CONDICIONES FISIOLÓGICAS

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

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

- Edad.
- Sexo.
- Complicaciones anexas de los órganos internos (corazón, circulación, sistema digestivo, etc.).
- 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 patofisiológicas del muñón amputado están las siguientes:

- Grado o nivel de amputación.
- Técnica de amputación (resultados como la mioplástica, condiciones de la cicatriz, etc.).
- Longitud del muñón.
- Circulación del muñón.
- Condición ósea del muñón.
- Consistencia de los tejidos.
- Condición muscular.
- Alcance de los movimientos.
- Condiciones de la piel.
- Condiciones de la cicatriz.
- Resistencia.
- Capacidad de soportar carga.

21.2 CONDICIONES BIOMECÁNICAS

Las condiciones biomecánicas se producen por los efectos que influyen mutuamente entre la biología-fisiología del paciente y las leyes de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo (estático y cinética). Esas se transmiten de la prótesis al suelo y del suelo al paciente (reacción al suelo). Las condiciones biomecánicas influyen además sobre la cinemática del paciente (es decir sobre la descripción del movimiento, o la forma de andar).

Para la prescripción de una prótesis se toman en cuenta:

- Las condiciones fisiológicas.
- El medio ambiente (puesto de trabajo, condiciones en su lugar de habitación, entretenimientos, deportes).
- Los requerimientos esperados de la prótesis (prótesis de trabajo, cosmética, para el tiempo libre, prótesis especial para deporte).
- Selección de los componentes bajo las condiciones de los criterios arriba mencionados.
- Descripción del diseño de la cuenca.
- Descripción de construcciones especiales necesarias.
- Análisis de locomoción (caminando, parado, ejercicios de caída, deportes, etc.).
- Valoración.
- Resultados a largo plazo.

La descripción de estos datos completos no se encuentra aún en la bibliografía, ni tampoco la descripción completa de casos.

Además de lo antes mencionado, el técnico ortopedista necesita los siguientes datos para la elaboración de una prótesis:

- Plano y medidas.
- Toma de medida enyesada.
- Notas sobre condiciones especiales.
- Lista de piezas de componentes.
- Capacidad de soportar carga.

21.3 CONDICIONES MECÁNICAS

Son determinadas por las fuerzas biomecánicas, que actúan sobre la prótesis. Entre ellas se encuentran:

Fuerzas de tracción - tensión, de presión, de flexiones, de torsión y momento de rotación a las que los componentes protéticos están sometidos.

En el estudio específico bajo prueba mecánica de los componentes se examinan sus características con ayuda de máquinas de prueba. Este estudio no incluye al “factor biológico humano”, pero investiga sus valores máximos y continuos de resistencia.

Las condiciones escogidas equivalen a las condiciones reales de vida del paciente o mayores en un porcentaje de seguridad. De esta manera se examinan las condiciones mecánicas (valores límites de carga, resistencia a corto plazo y de carga continua, desgaste, etc.) y los resultados se trasladan a la construcción.

En los amputados falta una de las columnas de apoyo. Esta es reemplazada por la prótesis. Ya que la articulación de la cadera del lado amputado no tiene apoyo óseo directo, el vector de fuerza experimenta una variación de su origen. Cualitativamente se puede comprobar este por medio de intentos de balance.

Para lo cual la técnica ortopédica diferencia diversos sistemas de prótesis, de cuenca y formas de cuenca. La cuenca es la “pieza de unión biomecánica proximal” del sistema de apoyo protético.

22. CUENCA

Esta prótesis las vamos a diferenciar por sus encajes o cuencas, los encajes más conocidos son:

- Cuadrangular.
- Ovo longitudinal

Las cuales deben de cumplir ciertas

TAREAS DE LA CUENCA:

- Recepción del volumen del muñón.
- Transmisión de carga y fuerza (en estática y cinética).
- Transmisión de movimiento (cinemática).
- Adhesión de la prótesis al muñón.

22.1 CUENCA CUADRANGULAR

La Cuenca ovo-transversal debe ser vista como valores normales los cuales pueden cambiarse ligeramente dependiendo de la situación del muñón; así que puede aumentarse la altura lateral, por ejemplo en el caso de un muñón muy corto. La base del isquion está ubicada horizontalmente y debe estar redondeada porque desplaza los tendones del músculo bíceps femoris y los semi-músculos hacia adentro (adelante). Un aumento ligero de la superficie de apoyo evita la carga en forma de puntos y sigue de manera cercana el radio de la Tuberosidad Isquiática alrededor de la articulación de la cadera.

Frente del apoyo isquiático está situada la contrapresión anterior en la cuenca. Su punto más profundo se ubica 1 cm. más arriba que el apoyo isquiático y el borde anterior termine entre 2.5 – 3.5 cm. sobre el nivel del isquion. Al sentarse, el borde anterior se acondiciona en la flexión de la ingle y contra la espina iliaca antero-superior. La contrapresión anterior debe ser formada extensivamente, de lo contrario se crea una presión demasiado grande en los vasos de la pierna (arteria y vena femoralis). El borde perineal es entre 10-15 mm más bajo que el apoyo isquiático para evitar un contacto con la rama púbica.

22.2 CUENCA OVO LONGUITUDINAL

A diferencia del cuenca cuadrilateral este tipo de cuenca lleva el isquión incluido dentro de la cuenca, por eso también es llamado cuenca de isquión contenido. En este tipo de cuenca también se mantiene en contacto con todo el muñón.

22.2.1 ANTECEDENTES HISTORICOS



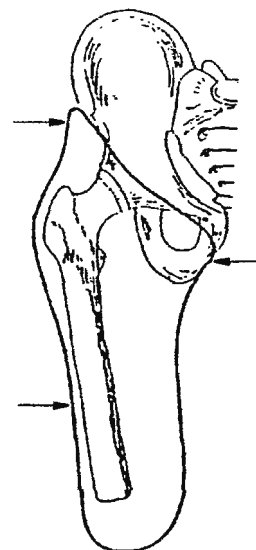
Para la década de los 60's, las escuelas de protesistas en la Universidad de Nueva York, Universidad Northwestern y la Universidad de California estuvieron enseñando el socket de forma cuadrilateral. Durante la década de los 80's, Ivan Long, C. P., nos presentó la Línea Long y un poco más tarde John Sabolich, C. P. O., describió el método CAT /

CAM (contorno trocantérico en aducción / método de alineamiento controlado) Durante estos años el socket de "contención isquiática" a sufrido un número de cambios.

El cambio en las causas de amputación (aumento de los geriátricos) y los problemas con las formas de cuenca conocidas, ha hecho que los tecnólogos ortopédcas en todo el mundo hayan intentado caminos nuevos.

La fuerza direccional medial-lateral del borde de la cuenca, junto con las fuerzas dirigidas al isquion y al lado externo del muñón forma un sistema de fuerzas de tres puntos, que el fémur sostiene con el aductor e impide el desplazamiento medial-lateral de la pelvis.

Además la cuenca sostenida estrechamente en mediolateral apoya al fémur por medio de un soporte directo en aducción. Podría ponerse en cuestión si entremedio hubiese partes blandas.



El mecanismo de transferencia de carga exacta entre el muñón y la cuenca no es claro. Se asume que el fémur en base a su fuerte aducción se encarga de absorber partes esenciales del peso. Además los mecanismos de la hidrostática juegan un papel importante. El isquión conserva a pesar de todo su parte en la transmisión de cargas.

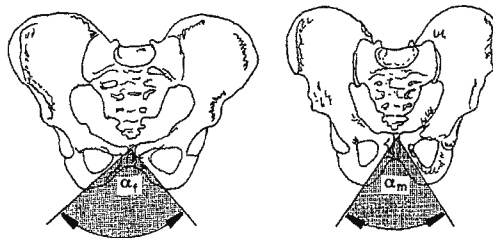
Con el borde flexible, se ha vuelto posible que el isquión ya no se coloque en el borde posterior de la cuenca, sino que vaya incorporado en la cuenca. El isquión presiona ahora (radial) hacia afuera, así como el trocánter, el tendón del músculo aductor longus y el tejido periférico. Se le puede imaginar aproximadamente, como un ajuste en forma de cuña en una cuenca en forma de V. El muñón aprieta simultáneamente en todas las direcciones, por consiguiente no hay ningún deslizamiento vertical.

La cuenca ovo-longitudinal tiene grandes ventajas, especialmente para pacientes geriátricos. Esto parece comprensible, ya que no presiona el sistema neurovascular a nivel del triángulo de Scarpa. La dirección antero-posterior no se estrecha sino que se ensancha.

22.2.2 FORMACIÓN DE LA CUENCA OVO-LONGITUDINAL

Requisitos previos generales y criterios de formación:

1. El amputado debe poder ser atendido con una cuenca de contacto.
2. No hay ningún asiento isquiático en el sentido convencional.
3. La cuenca está formada ovalmente en dirección antero-posterior.
4. La distribución de carga se planifica sobre la superficie entera del muñón.
5. Como bloqueo mediolateral en la posición de pie de la prótesis actúa un sistema de fuerza de tres puntos, en las áreas siguientes (ver gráfico):
 - El borde proximal lateral de la cuenca.
 - La incorporación medial del isquion.
 - El soporte lateral o abrazadera del fémur.

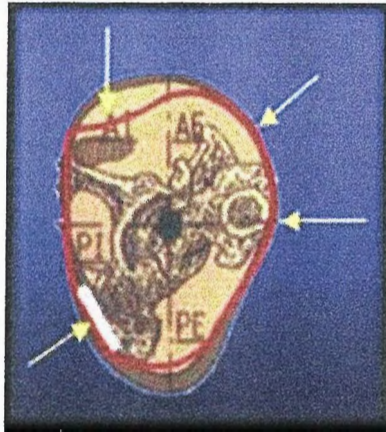


En el gráfico anterior se esboza la pelvis femenina y la pelvis masculina para formular diferencias de proporción. El ángulo α es señalado como ángulo subpúbico. Tiene aproximadamente de 90° a 100° en la pelvis femenina y entre 75° y 80° en la masculina.

De acuerdo con este ángulo, la rama púbica de la pelvis femenina es menos aguda, lo que dificulta la aplicación de una cuenca ovo-longitudinal.

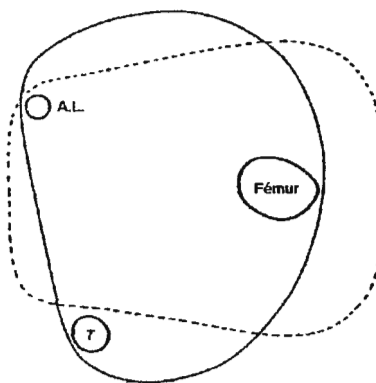
22.2.3 FORMA DEL ÁREA DE ENTRADA DEL MUÑÓN

El perine puede estar amoldado casi linealmente y muestra una posición de rotación interna. El surco del aductor es distintivo y no hay ningún apoyo anterior. Según la condición del músculo recto femoral y del músculo tensor fascia lata se conforma la curva antero-lateral.



Detrás del trocánter, la cuenca corre en un arco hacia fuera hacia la incorporación del isquion. En el área del perine surge de proximal hacia distal, un apoyo de aducción que se requiere para la transferencia de carga y que se origina a través de la incorporación medial del isquion.

22.2.4 FORMA DEL ÁREA DE MANDO



problemas de irrigación sanguínea.

La anchura m-l es esencialmente más pequeña que la anchura a-p. Para lograr esa forma, los músculos no deben ser comprimidos en la medida de la cuenca ovo-transversal. Los vasos femorales permanecen grandemente librados de zonas de presión, ya que no está previsto un apoyo anterior en el sentido convencional. Las cuencas ovo-longitudinales son entonces muy convenientes para los muñones con

Las ventajas de este nuevo socket incluye:

1. Más comodidad al sentarse,
2. Facilidad en la colocación,

3. Mayor grado de movimiento,
4. Mejor marcha,
5. Contención más sencilla de la tuberosidad isquiática,
6. Mejorada estabilización de la pared lateral del socket,
7. Mejor apariencia cosmética.

22.2.5. CUENCAS DE PRUEBA

Primera posibilidad:

Cuenca de Prueba de Yeso

Aquí debe aplicarse directamente la técnica de modelado de manera adecuada a la cuenca.

Ventaja: Material económico.

Desventaja: La prueba dinámica no se puede realizar. La forma de encaje puede verificarse solamente por perforaciones de control (la cuenca no es transparente).

Segunda posibilidad:

Cuenca de Prueba de Surlyn/Thermovak (espesor de 6.3mm)

Ventaja: Cuenca de prueba transparente.

Desventaja: Relativamente cara.

Este copolímero de ácido acrílico de polietileno posee, tanta rigidez que se puede producir una cuenca de auto apoyo.

Tercera posibilidad:

Cuenca de Prueba de Polietileno

Ventaja: Barata y el producto final es parecido.

Desventaja: Casi no es transparente.

Indicación: Muchas veces deben prepararse varias cuencas de prueba hasta llegar a fabricar la cuenca definitiva. ¡Este procedimiento consume mucho tiempo (y por lo tanto es caro) se puede mantener a raya, utilizando materiales de prueba transparentes (más caros)!

22.2.5.1 CONSTRUCCIÓN Y PRUEBA

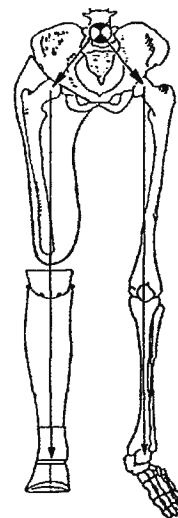
Para el montaje dinámico, la cuenca de prueba se construye en piezas de ajuste modular. Para la construcción definitiva, sin embargo, puede utilizarse cualquier pieza de ajuste. La construcción se divide en la construcción básica de la cuenca, la construcción de cuenca y piezas de ajuste y la corrección de construcción dinámica durante la prueba.

22.2.5.2. CONSTRUCCIÓN BÁSICA DE LA CUENCA

Con la cuenca ovo-longitudinal se puede partir de que el vector de carga toma su origen, en posición erguida, aproximadamente en la articulación de la cadera ya que no hay como en el cuadrilateral un apoyo isquiático. Esta línea del medio de la articulación de la cadera puede servir como línea de referencia de la construcción.

Con precisión adecuada, se utiliza por lo tanto como punto de partida el medio del “anillo de cuenca” proximal en el nivel sagital y en el frontal. Son de considerar la marcada posición de aducción y la ligera posición de flexión (máximo 5°), así como la aparente rotación interna del perineo.

Las pautas de construcción para el ordenamiento de los componentes en la cuenca ovo-longitudinal no se desvían de la protética convencional.

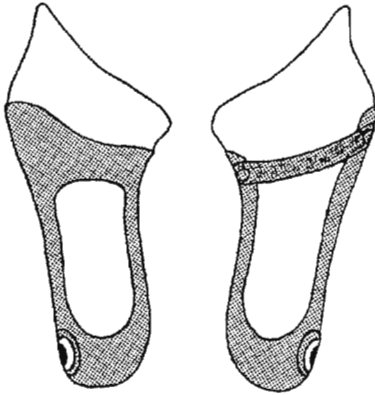


22.2.5.3. PRUEBA Y CORRECCIONES DINÁMICAS

La colocación del muñón adentro de la cuenca no difiere de las técnicas conocidas. El agujero de la válvula debe, como se acostumbra con las cuencas de contacto, estar ubicada centralmente con relación al punto más profundo del fondo de la cuenca. La situación del agujero de la válvula es posible en cualquier posición, dependiendo del paciente. Con muñones muy largos, la posición lateral es preferible debido a la mejor posibilidad de encaje de los tejidos blandos mediales.

22.3 INFORMACIÓN PARA EL AMPUTADO:

¡Debido a la forma extraña de la cuenca, solamente la posición correcta del pie será tomada en cuenta al ponerse la prótesis, y no la posición de la cuenca!



En la prueba de marcha, la construcción se corrige con ajuste fino bajo criterios dinámicos.

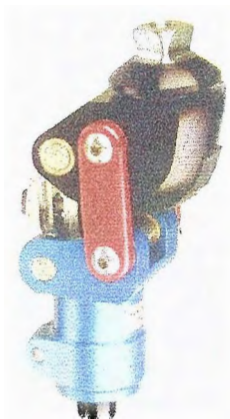
La atención principal de la primera prueba será dirigida hacia la forma de ajuste de la cuenca.

Si la cuenca es producida con material transparente, se puede evaluar muy bien el contacto muñón-cuenca.

Los cambios se hacen ya sea lijando y/o por deformación termoplástica.

22.4 RODILLA

ESPECIFICACIONES DE LA RODILLA



Para cada prótesis se debe de escoger un tipo en especial de rodilla, para dar una mejor marcha y ajustada a las necesidades del usuario.

En la elaboración de este proyecto se optó por la utilización de la rodilla Mighty Mite y la línea endoesqueletal rodilla policéntrica especial para geriátrico y niño con actividad media.

Para la cual están detalladas las especificaciones del fabricante.

Esta es una rodilla policéntrica de 4 ejes de movimiento, soportando un peso de 60 kg (132 lb. máximo). Posee sistemas hidráulicos y neumáticos los cuales agregan volumen y peso.

CAPITULO IX
PROCESO DE FABRICACION DE PROTESIS TRANSFEMORAL
OVOLONGITUDINAL ENDOESQUELETAL.

23. PROCESO DE FABRICACION DE PROTESIS TRANSFEMORAL OVOLONGITUDINAL MODULAR

Para llevar a cabo la fabricación de una prótesis es necesario contar con algunos elementos y pasar una serie de etapas, estas etapas son las que enumero a continuación:

- Maquinaria, herramientas y materiales
- Toma de medidas
- Construcción del molde negativo
- Fabricación del molde positivo para cuenca de chequeo
- Alineación estática
- Alineación y prueba dinámica
- Laminación de la cuenca
- Modificado de la espuma cosmética
- Suspensión y acabado final
- Entrega

23.1 MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

EQUIPO:

- Equipo de succión
- Horno de Gas
- Caladora

HERRAMIENTAS:

- | | |
|-------------------|----------------------------------|
| ➤ Calibrador | ➤ Escofinas media caña y redonda |
| ➤ Cinta métrica | ➤ Sierra oscilante |
| ➤ Lápiz indeleble | ➤ Llaves Allen |
| ➤ Transferidor | ➤ Cortador de tubo |

MATERIALES:

- Tricot tubular
- Vendas de yeso
- Polipropileno 5 mm
- PVA
- Resina
- Fibra de vidrio
- Felpa
- Adaptador para la cuenca
- Rodilla Policentrica
- Tubo de pierna
- Pie sach
- Válvula de Succión
- Espuma cosmética

23.2 TOMA DE MEDIDAS

El proceso de toma de medidas es el más importante junto con la toma del molde negativo, ya que de la toma de medidas va a depender gran parte de la buena adaptación de la prótesis y su estética.

Se le pide al usuario los datos personales. Luego se divide la toma de medidas en dos etapas, la primera con el usuario sentado y la segunda con el usuario de pie.

En la primera etapa se toma medida de:

- Largo del pie,
- Las circunferencias de la pierna,
- Altura de la línea interarticular al piso.

Después con el paciente de pie se mide en la pierna contralateral:

- Las circunferencias del muslo
- La altura del isquión al piso

En el muñón se mide:

- Largo del muñón,
- Isquion a la punta del muñón
- Las circunferencias cada 5cm
- Luego se toman nuevamente aplicando tensión.

Medida de M-L

- M-L supratrocanterico
- M-L Infratrocanterico

Al finalizar la toma de medidas se prepara al usuario para tomar el molde negativo.

23.3 TOMA DEL MOLDE NEGATIVO

La preparación para la toma del molde consiste en conseguir una impresión exacta del muñón a través de vendar el muñón con vendas de yeso.

Para empezar la toma del molde se coloca el tricot tubular o una media de nylon húmeda desde la punta del muñón hasta la región glútea, marcando con el lápiz indeleble el trocánter, la tuberosidad isquiática, alguna prominencia ósea o esbozo del miembro. Al haber realizado todo esto se mide la circunferencia a nivel del periné pasando por la región glútea y por encima del trocánter, teniendo ya esta medida se realiza una lingueta con 6 vendas de yeso, la cual se fabrica para la toma del anillo de la cuenca.

La toma de medidas se divide en dos fases, la primera es la toma del anillo de la cuenca y la segunda la del resto del muñón.

Teniendo de pie al usuario, se le indica que colocare una de mis manos en su pared medial del muslo específicamente en el área del comienzo de la línea glútea y ejerciendo una presión medio lateral sobre su pared isquiática. Además se le solicita al paciente que mantenga su muñón en aducción.

En la primera fase se humedece la lingueta de seis pulgadas con seis capas y se coloca desde la pared medial del muslo por todo el periné, cubriendo toda la región glútea e inclusive la línea interglútea y en su cara lateral el vendaje deberá ser suficientemente alto para cubrir la región supratrocanterica además se realiza masaje sobre todo el vendaje.

Con la mano izquierda en una posición oblicua, aproximadamente a 45 grados se realiza una presión de M-L en la cara interna del ramo isquiático y En seguida con la mano derecha siempre en una posición oblicua, se colocara hacia medial en la cara interna del muñón y por debajo de la mano izquierda, permitiendo que la base de la tuberosidad descanse sobre el dedo índice y con el dedo pulgar se define la cara antero medial del molde.

Una vez que se ha conformada la pared postero-medial y antero-medial se ejercen presión supratrocanterica y infratrocanterica del fémur con la mano derecha para dar una buena forma al candado óseo.

En la segunda fase al tener casi fraguado el yeso del área de la base se del anillo se continua el vendaje en forma circular hasta el extremo distal del muñón, realizándole masaje y contorneándolo hasta conseguir el acomodamiento de todos los grupos musculares.

Se le pide al usuario que lleve el muñón hacia la pierna contralateral para conseguir los grados de aducción fisiológica

Al haber fraguado el yeso, le digo al paciente que relaje el muñón y retiro el molde junto con el tricot tubular o media de nylon.



23.4 MODIFICACIÓN DEL MOLDE NEGATIVO:

Inmediatamente después de haber retirado el molde de yeso del usuario, se aprovecha que el molde no se encuentra muy rígido para realizar los cortes necesarios, empezando por la parte lateral y la parte anterior, la zona de isquión no se modifica.

Se refuerza la parte externa del molde con yeso, se realiza la modificación del anillo de la cuenca, aquí se elaboran ajustes de adaptación de la cuenca, rellenando con yeso la zona donde pudiese existir entrada de aire y provocarnos un pistoneo entre cuenca y muñón. ya que este molde será colocado al usuario nuevamente y servirá como guía para la elaboración de la cuenca final.

Teniendo modificado el molde se hacen agujeros en la cuenca para saber si existe contacto total en la cuenca, cuando se está seguro que existe contacto total y el anillo está bien adaptado, procedemos a el vaciado para la modificación del molde positivo.



23.5 FABRICACIÓN DEL MOLDE POSITIVO PARA CUENCA DE CHEQUEO



Al haber realizado la prueba del molde negativo, continuamos con el vaciado de yeso en este, para obtener un molde positivo, a este molde se le realizan las modificaciones necesarias que se observaron en la prueba del negativo.

En el chequeo con el molde negativo se observa que existe espacio distal, además de realizar una concavidad en la parte media del muñón en su pared lateral para llevar al fémur a una aducción fisiológica.

También se realiza un aumento de yeso en la circunferencias distales del muñón para acomodar los tejidos que son desplazados al realizar las presiones M-L y dar mejor acomodamiento al volumen del muñón, entre otras modificaciones que se realizaron ampliación del canal del aductor mayor, anclaje de la parte supratrocanterica, liberación del ápex del trocante, se rebordean las líneas de corte.

Cuando sean realizado estas modificaciones y se lleva a cabo el pulido, se prosigue con la preparación del molde para plastificarlo en polipropileno.



23.6 TERMOCONFORMADO

En el proceso de termoformado para la elaboración de la cuenca de prueba, generalmente se usa el polipropileno el cual se trabaja en un horno de alta temperatura.

Antes de plastificar el positivo, se debe marcar con exactitud el sitio donde ubica la costura de la cuenca, la cual se realizara en la pared lateral de la cuenca..

Normalmente se usa polipropileno de 5mm de espesor, aunque esto puede variar según el peso del paciente. Es importante que el yeso este bien seco para obtener buenos resultados en el termoconformado.

El molde positivo se aísla con una media de nylon y se corta la lámina de material termoplástico teniendo en cuenta las siguientes medidas:

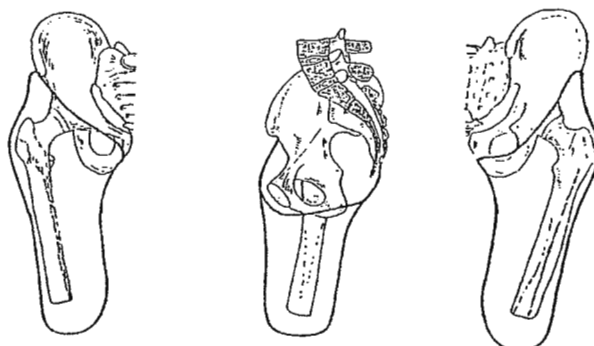
- ◆ Circunferencia a nivel anillo de mando
- ◆ Circunferencia a nivel del borde distal del muñón
- ◆ El largo desde el extremo distal +del muñón hasta aproximadamente por encima del borde proximal

Cuando el polipropileno ha alcanzado la temperatura adecuada, se retira del horno levantándolo por las 4 esquinas y se coloca sobre el positivo; mientras el técnico se ocupa del área del anillo, se procede a trabajar la región del extremo distal del muñón; el termoplástico es unido entre si en la cara lateral del molde, después se acciona el sistema de vacío (succión) la cual se cierra hasta que el polipropileno se ha enfriado lo suficiente.

23.7 CORTES DE LA CUENCA

La cuenca se construye en una ligera posición de flexión (5°). Desde el tendón aductor sube en dirección posterior a la incorporación del isquión en promedio de 15° a 20° en el periné. Esto es importante, ya que el hueso púbico no puede llevar peso y debe quedar libre.

En el área dorsal el borde de la cuenca abarca el glúteo y asciende lateralmente por encima de la altura del trocánter (aproximadamente 12cm encima del nivel del periné).



Del lateral hacia adelante el borde cae hacia abajo, de modo que la espina ilíaca antero-superior quede libre de presión. En su recorrido inmediato baja aún más, para ir sobre el borde medial ya descrito, en el área del tendón aductor.

Al tener las líneas de corte de la cuenca se retira del positivo y se pulen los bordes para realizar el montaje y alineación estática de la prótesis.

23.8 ALINEACION DE BANCO

Esta alineación consiste en ensamblar los componentes de la prótesis de acuerdo a parámetros ya establecidos.

Componentes utilizados en el montaje de la prótesis.

- Pie Sach de 20 cm
- Adaptador para pie Sach
- Tubo adaptador de 22 mm
- Rodilla Mighty Mite
- Adaptador para rodilla
- AK Adaptador para Socket (permite rotación)
- Válvula de succión de goma.

En la alineación de una prótesis transfemoral con cuenca ovolongitudinal se toma de referencia el área la base del anillo de la cuenca, la rodilla y el pie y esto se realiza de la siguiente manera.

Sobre el plano frontal la plomada tiene que cortar la cuenca en un 50% medial y un 50% lateral, pasar por el centro de la rodilla y por el espacio interdigital del I y II dedos del pie, aquí se verifica que la rodilla no este rotada y que la línea del periné se encuentre paralela a la línea de progresión, sobre el plano sagital la línea de plomada corta por el centro del trocánter, por el centro del eje articular más anterior y superior de la rodilla (de acuerdo a especificaciones del fabricante) y un centímetro por delante del tercio posterior del pie, y aquí verificamos que la cuenca tenga aproximadamente 5 grados de flexión.



Mantener esta alineación es importante ya que esta sirve de referencia para empezar la alineación dinámica, y de esta va depender la estabilidad y el patrón de marcha que tenga el usuario.

23.9 ALINEACIÓN ESTÁTICA Y PRUEBA DINÁMICA

La alineación estática y dinámica se realiza con el usuario con la prótesis colocada.

En la Alineación Estática

Se introduce el muñón del paciente con una venda elástica halando la venda hasta que el muñón esta dentro de la cuenca, se verifica si el isquión esta en el área de la contención isquiática, si la pared anterior no esta demasiado larga e impide al usuario flexionar el tronco, si las paredes lateral esta ajustada y medial no muy alta, se observa a través del polipropileno si existe contacto en todo el muñón y se pregunta al usuario si siente alguna molestia con la cuenca, al verificar esto, se sella el agujero de succión con cinta adhesiva y se le pide al usuario ponerse de pie erguido para poder verificar la altura de la prótesis, por medio de las cresta iliacas y los agujeros sacros. Además se observa la alineación del usuario con la prótesis colocada al verificar que se encuentra en una correcta alineación se prosigue a pedirle al usuario que camine entre las barra paralelas para verificar la alineación dinámica.

Alineación Dinámica

La marcha se verifica desde el plano frontal y sagital; en el plano frontal desde anterior y posterior se observa la rotación del pie, la separación de las piernas y que este no se encuentre en supinación o pronación, en la rodilla controla que no este rotada, que no este en varo o valgo, en la cuenca se observa que no exista pistoneo, ni desplazamientos del tronco hacia los lados.

En el plano sagital se observa el largo del paso y las fases del ciclo de la marcha o rodamiento del pie, la flexión y extensión de la rodilla, también si mantiene el tronco en flexión o en hiperextensión.

Dejando al usuario que camine por unos minutos y luego se retira la prótesis y controla si existen sitios de presión o laceración.

En el usuario pude observar que posee los siguientes vicios de marcha:

- Latigazo medial
- Rotación externa de rodilla
- Rotación externa del pie de la prótesis.
- Tope violento de la articulación de rodilla

Se realizaron pruebas rotando la rodilla externamente por medio de un dispositivo de rotación, no logrando corregir el latigazo medial.

Por otra parte el pie rotaba externamente debido a que el usuario no descargaba totalmente el peso de su cuerpo en la prótesis por temor a caerse, para lo cual se decidió reeducar la marcha.

Al haber realizado esta prueba se observa y pregunta al usuario si existen molestia y al confirmar que no las hay, se procede a la preparación del molde para el laminado.

23.10 LAMINACIÓN

Luego de realizada la prueba dinámica se marca la ubicación de la cuenca, el tubo y la articulación de rodilla, para poder realizar el desmontaje de la cuenca y evitar perder la alineación ya establecida, se realiza el vaciado en la cuenca de polipropileno y elaborando las modificaciones necesarias en el nuevo molde positivo teniendo este ya listo se procede a la preparación para la laminación de la cuenca definitiva termoplástico y la de resina.

Colocamos el molde positivo en el equipo de succión, verificando con anterioridad que este limpio y succionando adecuadamente se procedió a la planificación del molde colocándole una media de nylon para aislar el molde del plástico.



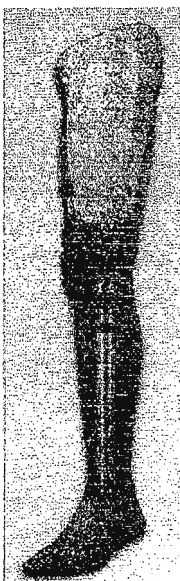
Como primer paso se coloca una bolsa de PVA a la cuenca plástica para aislarlo y obtener un mejor acabado en la cuenca en su interior, luego se fabrica un forro de felpa y dos medias de tricot tubular con un refuerzo de fibra de vidrio en el área del anillo, además de dos medias mas para la formación de la cuenca y adaptando en la punta del muñón el adaptador de la cuenca en la misma posición en la que se encontraba en la cuenca de polipropileno y alrededor de él se coloca mas fibra de vidrio como refuerzo, ya que por este dispositivo se unirá la cuenca ala rodilla.



Como ultimo pasó se colocan dos medias más, y la tela de color para la laminación, y por ultimo otra bolsa de PVA sellándola en el tubo de succión con cinta adhesiva.

Después se prepara la resina, aproximadamente 350gr, se vierte la resina por el extremo de la bolsa de PVA y activo la succión, y se lleva la resina a todas partes del molde teniendo cuidado que no entre aire, después se espera que frague la resina y corto la cuenca. Se retira el yeso del molde positivo, se pulen los bordes y se ensambla la prótesis de nuevo.

23.11 MODIFICACIÓN DE LA ESPUMA COSMÉTICA



Como primer paso se ubica la rodilla en la espuma cosmética , midiendo la distancia de la rodilla al borde interno de la cuenca, y de la rodilla a la base del pie protésico, a estas medidas aumento dos centímetros aproximadamente al trasladarse a la espuma , los sobrantes se eliminan, luego se retira la cuenca de la prótesis para poder estar controlando el grosor de la cuenca y la profundidad de la en la espuma. Dando inicio a la perforación con la fresadora a la parte superior de la espuma hasta que la cuenca entre en ella de una forma ajustada, se ensambla nuevamente la prótesis y se coloca dentro de la

espuma, la cual se lleva a las medidas de la pierna contralateral con mucho cuidado de no romperla.

23.12 SUSPENSION Y ACABADO FINAL

Al tener modificada la espuma, se retira la cuenca de la prótesis y se perfora el agujero para la válvula de succión en la región anterior y lo más distal posible, ya perforada la cuenca, se pega el aro de la válvula con pegamento especial, se ensambla nuevamente la prótesis y se coloca la espuma y se ubica la válvula, se perfora la espuma, se coloca la media cosmética y se perfora en el mismo lugar de la espuma.

23.13. ENTREGA

En la entrega se chequea nuevamente la prótesis en altura, alineación y la marcha del usuario, verificando todo funcione bien, además se le explica al usuario como funciona la prótesis, como colocarla y como usar la succión, también indicaciones y consejos de como cuidarla y la higiene de esta.



23.14 COSTOS DE MATERIA PRIMA.

MATERIA PRIMA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD \$	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DOLARES
Venda de yeso 6"	Unidad	2.10	4	8.4
Yeso Calcinado	Bolsa de 50 Lb.	6.00	30 Lb	3.60
Polipropileno de 5 mm	Pliego de 2 X 1	42.43	½ pliego	21.21
AK Adaptador para Socket	Unidad	57.50	1	57.50
Adaptador para rodilla	Unidad	40.17	1	40.17
Rodilla Mighty Mite	Unidad	390.37	1	390.37
Tubo adaptador de 22 mm	Unidad	47.00	1	47.00
Adaptador para pie Sach	Unidad	41.50	1	41.50
Pie Sach de 20 cm	Unidad	73.99	1	73.99
Válvula de succión de goma	Unidad	10.00	1	10.00
Tela	Yda	4.40	¼ de yda	1.10
Aduanaje				17.55
Bolsa de PVA	Unidad	3.00	4	12.00
Resina y catalizador	Galon	12.80	½	6.40
Stokinnette de 6"	Yda	1.02	4 yda	4.09
Fibra de vidrio	Yda	2.50	1/8 de yda.	0.31
Media cosmética	Unidad	2.00	1	2.00
Pelite de 5mm Alta densidad	Pliego	42.78	1/36 pliego	1.18
Espuma cosmética	Unidad	11.00	2	22.00
				817.37

23.15 GASTOS PRODUCCION

MATERIALES	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR POR UNIDAD \$	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO EN DOLARES
Cedazo Fino	Yda	1.56	1/20 yda	0.08
Cedazo Grueso	yda	0.55	1/20 yda	0.03
Tubo galvanizado	metro	2.04	½ metro	1.02
Color para yeso	Libra	2.50		0.25
Tornillo de prueba	Unidad	0.02	12	0.40
Talco Simple	libra	0.35	¼ libra	0.09
Thiner	litro	1.00	¼ litro	0.25
Tirro de 2"	Rollo	1.65	1/3 rollo	0.55
Silicón	Botella	2.60	1/3 botella	0.86
				3.53

23.16 COSTO DE MANO DE OBRA

Salario del Técnico	\$ 450.00
Horas hombre efectivas	160 horas
Costo de hora	\$ 2.81
Hora efectiva para fabricación Prótesis	25 horas
Costo de mano de Obra $\$ 2.81 \times 25 \text{ h} =$	\$70.31

23.17. COSTO DIRECTO

Costo de materia prima	\$ 817.37
<u>Costo de mano de obra</u>	<u>\$ 70.31</u>
Total de costos directos	\$ 887.68

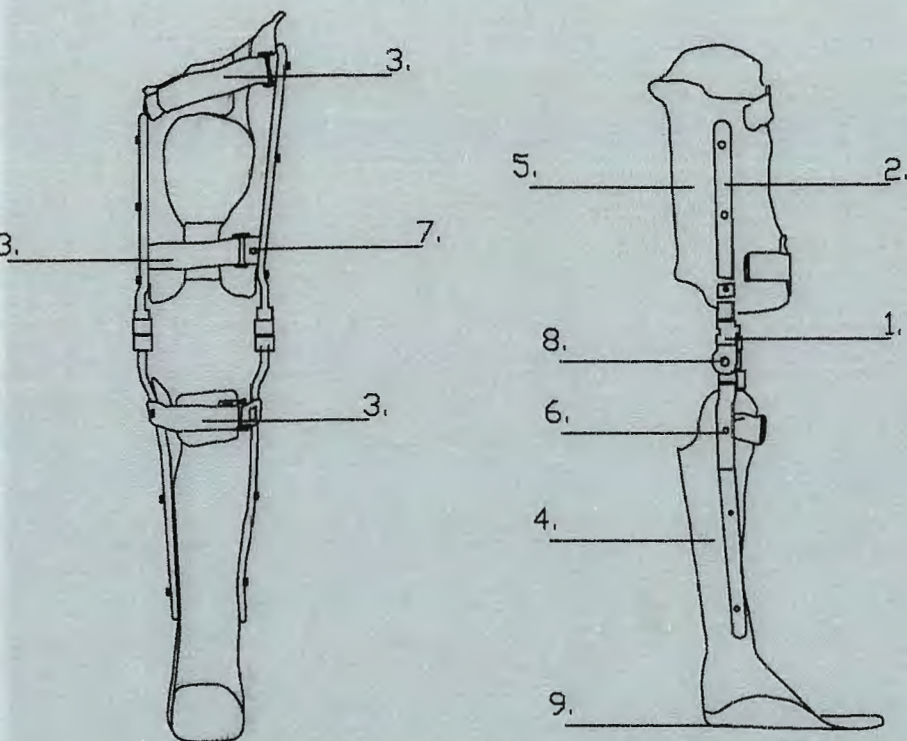
23.18. COSTO INDIRECTO

Costo indirecto	\$ 70.31.
-----------------	-----------

23.19 COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN

Costos Directos	\$ 887.68
Costos de Producción	\$ 3.53
<u>Costos Indirectos</u>	<u>\$ 70.31</u>
Costo Total	\$ 961.52

Anexos



ESC 1:75

# DE COMPONENTES	MATERIALES	CANTIDAD
1. ARTICULACION	ACERO INOXIDABLE	2
2. BARRAS	ACERO INOXIDABLE	2
3. CINCHO DE FIJACION	CUERO Y VELCRO	1
4. SEGMENTO DE PIERNA	POLIPROPILENO	1
5. SEGMENTO DE MUSLO	POLIPROPILENO	1
6. REMACHES	COBRE	12
7. REMACHES RAPIDOS	ALUMINIO	6
8. TORNILLOS DE LA ARTICULACION	ACERO INOXIDABLE	2
9. TACON	PELITE	1

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

DEPARTAMENTO DE ÓRTESIS Y PRÓTESIS

TRABAJO DE GRADUACION

TEMA:

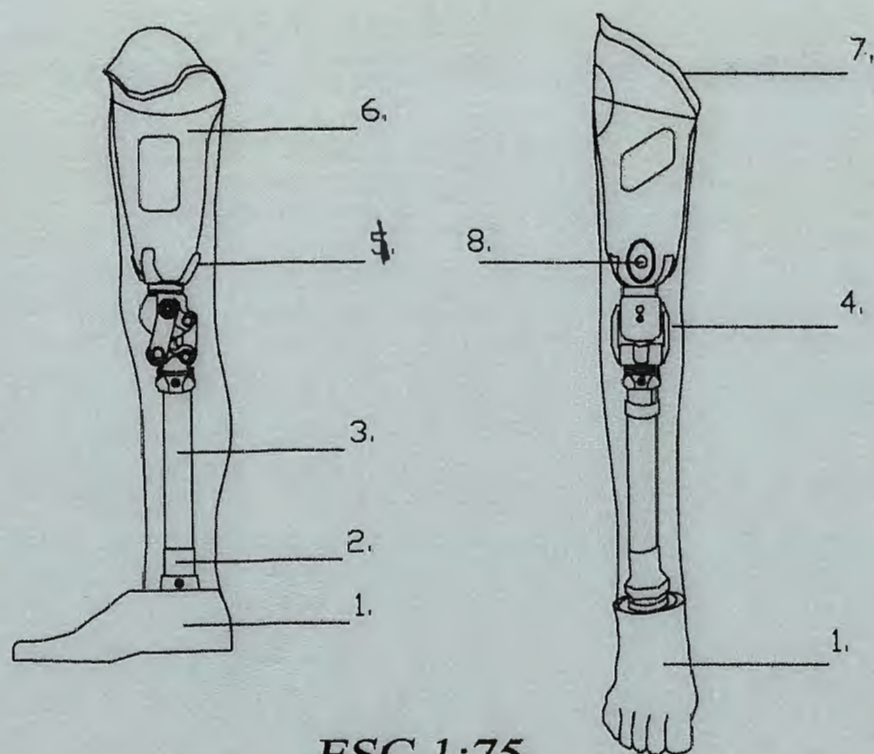
ORTESIS TIPO KAFO

REVISÓ:

ING. VÍCTOR CORNEJO

DIBUJÓ:

MONICA JOHANNA GARCIA



ESC 1:75

# DE COMPONENTES	MATERIALES	CANTIDAD
1. PIE	ELASTOMERO, MADERA	1
2. ADAPTADOR DE PIRAMIDE	TITANIO	1
3. TUBO DE ALUMINIO DE 20MM	ALUMINIO	1
4. RODILLA	ALUMINIO	1
5. ADAPTADOR DE 4 BARRAS	ACERO INOXIDABLE	1
6. CUENCA	RESINA POLIESTER	1
7. CUENCA DE POLIPROPILENO	POLIPROPILENO	1
8. VALVULA DE SUBCION	PLASTICO	1

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

DEPARTAMENTO DE ÓRTESIS Y PRÓTESIS

TRABAJO DE GRADUACION

TEMA:

PROTESIS TRANSFEMORAL
MODULAR TIPO OVOLONGITUDINAL

REVISÓ:

ING. VÍCTOR CORNEJO

DIBUJÓ:

MONICA JOHANNA GARCIA

BIBLIOGRAFIA

1. RESTREPO, Arbelaez Ricardo. Rehabilitación en salud, Editorial universidad de Antioquia 1995. Medellín Colombia.
2. SALTER, Bruce Robert. Trastornos y lesiones del sistema musculoesqueletico Tercera edición. Editorial Masson. 2000 Barcelona España.
3. DOWNEY, A. John, Enfermedades Incapacitantes en el niño, principios de Rehabilitación. Editorial Salvat 1987 Barcelona España.
4. SCHAFER, Michael. Mielomeningoceles Orthopedic Treatment. Editorial Williams & Williams 1983 Londres.
5. MOLNAR, E. Gabriela. Pediatric. Rehabilitation. Editorial Williams & Williams 1985 E.E.U.U.
6. [www. Google.com](http://www.Google.com)
 - Espina bífida
 - Valencia
 - ¿Qué es la espina bífida?
 - Castellano
 - Espina bífida e hidrocefalia
 - Federación española de asociaciones de espina bífida

7. GTZ, UDB. Técnico en Ortesis y Prótesis, Prueba practicas. Primera edición ,1999.
8. "Banasik, Jacquelyn L. "Desórdenes Genéticos y De desarrollo". En Perspectivas en Pathophysiology, ed. Lee-Ellen C. Copstead. Filadelfia: W. la B. Saunders Cía., 1994.

Organizaciones

9. "La Red de Amputado de Niño internacional. <http://www.amp-info.net/childamp.htm>
10. "Marzo de Diez centavos Nacimiento Defectos Fundación. 1275 Mamaroneck Ave., Llanuras Blancas, NY 10605. (914) 428-7100. resourcecenter@modimes.org. <http://www.modimes.org>
11. Enciclopedia Microsoft ® Encarta ® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation.

GLOSARIO

Acetilcolina: uno de los neurotransmisores más importantes del sistema nervioso parasimpático, en la placa motora del músculo esquelético y en diferentes áreas del sistema nervioso central.

Es sintetizada por la colinacetiltransferasa en las vesículas sinápticas a partir de la colina y de Acetil-CoA y destruida por la acetilcolinesterasa post-sináptica después de haberse fijado al receptor nicotínico-acetilcolina situado en la membrana postsináptica.

Acetilcolinesterasa: enzima responsable de la destrucción de la acetilcolina una vez que esta se ha unido al receptor postsináptico nicotínico-colinérgico.

Los inhibidores de la colinesterasa se utilizan para aumentar la semivida de la acetilcolina en aquellos casos en los que existe un déficit de receptores nicotínico-colinérgico, por ejemplo en el caso de la miastenia grave o la enfermedad de Alzheimer.

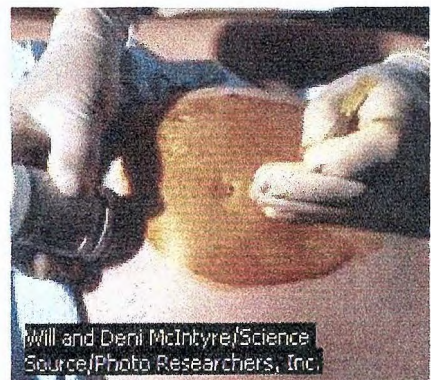
Alfafetoproteína:

Componente del líquido amniótico que se utiliza con frecuencia para diagnóstico prenatal. El nivel de esta proteína producida por el tracto intestinal e hígado del feto, los niveles aumentan cuando cruzan la membrana amniótica y pasan al líquido cefalorraquídeo.

Amniocentesis:

Procedimiento de extracción de una muestra del líquido amniótico que rodea al feto humano en el interior del útero.

En la amniocentesis, un procedimiento técnico que, cuando procede, se lleva a cabo durante el cuarto mes del embarazo, se extraen unos 28 ml del líquido amniótico que rodea al feto.



El examen de las células fetales contenidas en la muestra puede proporcionar información útil respecto a posibles anomalías en el desarrollo.

Amputación congénita:

Amputación de una parte del feto por brida amniótica constrictora.

Cavitación:

Formación de hueco o cavidades locales en un líquido, como resultado de la reducción de presión total.

Curva primaria

Es la que inicia la escoliosis, tiene una deformidad mayor y está más estructurada.

Normalmente para restablecer el equilibrio del tronco, surgen unas curvas secundarias o compensadoras, que son más elásticas, se corrigen al rectificar la primaria y no tienen evolución propia. Se suele considerar como curva primitiva la de mayor extensión, menor flexibilidad y mayor gravedad en cuanto al grado de curvatura.

Disrafia:

Anomalías en la oclusión o coalescencia del tubo neural primitivo u otros rafeles laterales, siendo consecuencia la espina bífida, en labio leporino, la siringomielia, hernias, y etc.

Espina Bífida (EB):

Es una de las malformaciones más graves del tubo neural, compatibles con una vida prolongada. Se da en el nacimiento por una falta de cierre o fusión de varios arcos vertebrales.

Escoliosis:

Es una deformidad del raquis que aparece en la infancia y que produce una inclinación lateral en el plano frontal, originando una curva. Debe ir acompañada de una rotación vertebral. Cuando la incurvación en el plano frontal no se acompaña de rotación, hablamos de actitud escoliótica, que nunca es una deformidad permanente,

Hemangioma: tumor benigno constituido por cúmulo de vasos sanguíneos de causa congénita.

Hidrocefalia:

Incremento potencialmente grave del volumen del líquido cefalorraquídeo en el interior de los ventrículos del cerebro

Hipertrofia:

Es el aumento del tamaño de las células de un tejido u órgano.

Malformación de Arnold-chiari

Es una enfermedad que se caracteriza por un descenso de la parte inferior del encéfalo, tronco cerebral y cerebelo por el agujero que comunica el cráneo con el canal de la columna vertebral o también llamado occipital

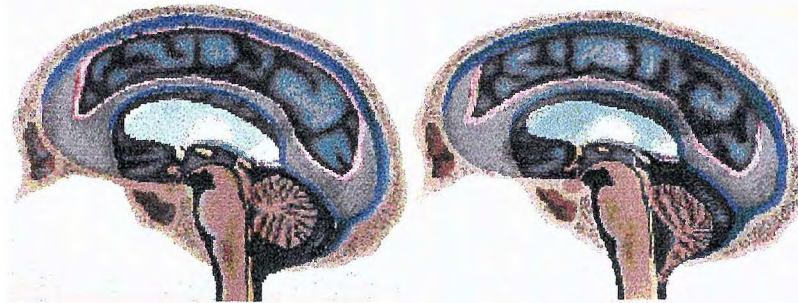


Figura 2.- Sección sagital esquemática del cráneo y el encéfalo, a la izquierda normal; a la derecha con el cerebelo herniado a través del agujero occipital en una malformación de Arnold-Chiari.

Meningoencefalitis:

Inflamación aguda o crónica simultánea de las meninges y del encéfalo

Mielodisplasia:

Displasia o desarrollo anormal de la médula espinal, causa de malformaciones y trastornos funcionales

Mielina:

Sustancia blanca que rodea el cilindro y eje de algunas células nerviosas.

La mielina se comporta como aislante y como vaina protectora. El impulso nervioso se propaga más rápidamente en las células nerviosas mielinizadas. La mielina es formada por las células de Schwann en el sistema nervioso periférico y en los **oligodendrocitos** en el sistema nervioso central.

Proliferación:

Multiplicación muy activa de elementos orgánicos similares, ejemplo células y tejidos.

Prótesis

Un reemplazo artificial para una parte perdida del cuerpo.

Quiste:

Es la acumulación de material patológico o extraño al organismo en estado líquido o semisólido, dentro de una cápsula con una estructura en forma de saco que a veces puede estar abierta. Las paredes del quiste, formadas por tejido conectivo o por fibras musculares, están cubiertas en su interior por un epitelio.

Teratogenos:

Cualquier sustancia, agente, o proceso que interfieren con desarrollo prenatal normal, causando la formación de una o más anomalías en el desarrollo del feto.

Tenotomía: sección de un tendón. Un procedimiento para abolir la función de un tendón o aumentar su longitud.

Vendas amnióticas:

Es la parte anterior de la placenta y sirve para producir líquido amniótico, el desprendimiento de estas puede provocar una amputación congénita (síndrome de atanasias).