

Universidad Inca Garcilaso De La Vega

Facultad de Tecnología Médica

Carrera de Terapia Física y Rehabilitación



TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO EN AMPUTACIONES DEL ANTEPIE

Trabajo de investigación

Trabajo de Suficiencia Profesional

Para optar por el Título Profesional

LLERENA PANDO, MARLINE

Asesor:

MARX ENGELS MORALES MARTINEZ, MG.

Lima – Perú

Enero - 2018

**TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO
EN AMPUTACIONES DEL ANTEPIE**



The logo of the Universidad Inca Garcilaso de la Vega is centered on the page. It features a shield with a blue border and a yellow background. Inside the shield, there is a central emblem with a crown on top and a sun-like symbol below. The text 'UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA' is written around the shield, and the year '1964' is at the bottom. The shield is set against a yellow and orange gradient background that looks like a piece of parchment.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico a mi familia en especial a mi hija que tolero mis ausencias que me apoyo día a día durante estos cinco años de la carrera, haciendo sacrificios juntos siempre. Y a mi hermano Edwin Llerena, por siempre darme ánimos y confianza en mí misma para lograr mis metas y que desde el cielo me guía.

AGRADECIMIENTO

A Dios por acompañarme día a día en cada paso que doy y permitirme lograr poco a poco mis metas.

A mi hija Dahjana Aquino, por toda la paciencia y ánimo que siempre me da para seguir y aprender día a día.

Agradezco a mi familia en general, por su apoyo moral y alentarme a estudiar, por la preocupación que siempre tuvieron a que luche por lo que quiero.

Agradezco a mi hermano William, y Edwin, que siempre me animaron y acompañaron, depositando su confianza en mí.

Agradecer a la casa de estudios Universidad Inca Garcilaso de la Vega, a sus autoridades en general, a mi asesor Marx Morales Martínez y a mis compañeros de estudio. a todos ellos por haber hecho posible que se cumpla este sueño de culminar la carrera.

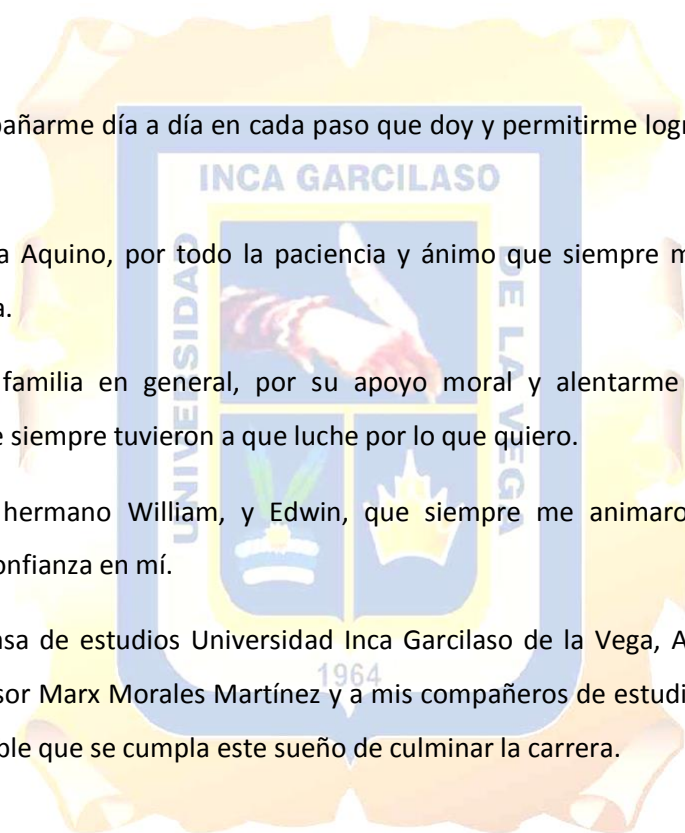
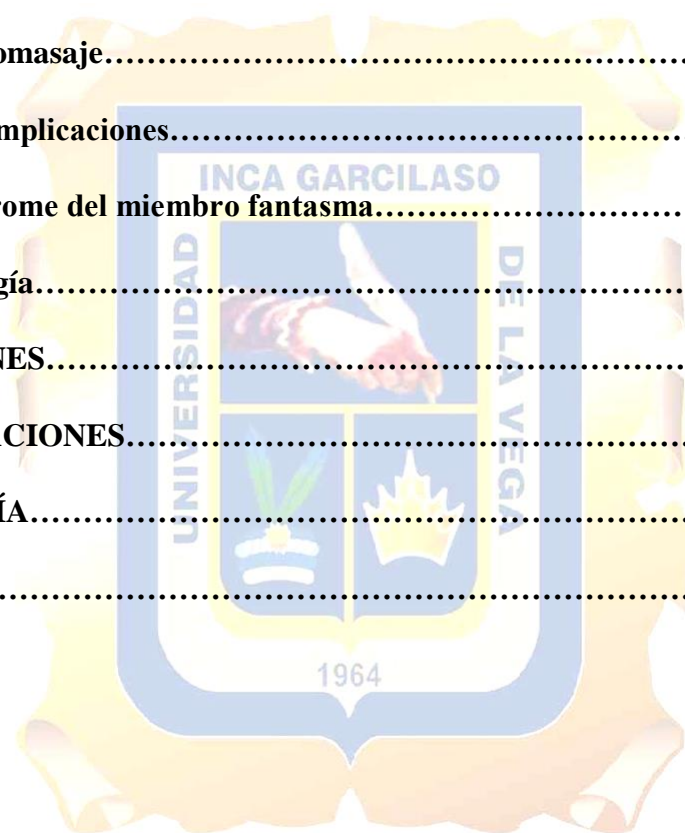


TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPITULO I: CONCEPTOS GENERALES.....	11
1.1.Historia.....	11
1.2. Definición de Amputación.....	11
1.3. Epidemiología.....	11
1.4. Fisiopatología.....	12
1.5. Etiología.....	13
1.6. Sintomatología.....	14
1.7. Pruebas diagnósticas.....	14
CAPITULO II: REVISIÓN ANATÓMICA Y BIOMECÁNICA DEL PIE..	16
2.1. Anatomía del pie.....	16
2.2. Biomecánica del pie.....	18
CAPITULO III: TRATAMIENTO QUIRÚRGICO.....	21
3.1. Enfoque multidisciplinario.....	21
3.2. Criterios de amputación.....	21
3.3. Niveles de amputación del antepié.....	22
3.3.1. Amputación del antepié y técnicas quirúrgicas.....	23
3.3.1.1. Amputación del primer dedo del pie.....	23
3.3.1.2. Amputación transmetatarsiana.....	24
3.3.1.3. Amputación desarticulación Lisfranc.....	24
3.3.1.4. Amputación de un radio o transfalangica.....	25
3.3.1.5. Amputación en miembros no isquémicos.....	25

CAPÍTULO IV: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO PRE QUIRÚRGICO Y POST QUIRÚRGICO.....	26
4.1. Tratamiento pre quirúrgico.....	26
4.1.1. Ejercicios generales.....	26
4.1.2. Ejercicios respiratorios.....	27
4.2. Tratamiento fisioterapéutico post quirúrgico.....	27
4.2.1. Limpieza y cuidado del muñón.....	27
4.2.2. Evaluación fisioterapéutica.....	28
4.2.3. Metas.....	29
4.2.4. Masaje terapéutico.....	31
4.2.5. Recomendaciones para el amputado.....	31
4.2.6. Ejercicio terapéutico.....	31
CAPÍTULO V: PROTETIZACIÓN EN UN AMPUTADO.....	33
5.1. Definición de prótesis.....	33
5.1.2. Realización de una prótesis.....	33
5.1.3. Criterios de protetización.....	34
5.2. Clasificación funcional internacional de Rusk.....	34
CAPÍTULO VI: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO PRE PROTÉSICO Y PROTÉSICO.....	36
6.1. Tratamiento fisioterapéutico en la etapa pre protésico.....	36
6.1.1. Objetivos.....	36
6.1.2. Agentes físicos.....	36
6.1.3. Ejercicios terapéuticos.....	37
6.1.4. Marcha.....	38

6.2. Tratamiento fisioterapéutico en la etapa protésica.....	39
6.2.1. Objetivos.....	39
6.2.2. Fases.....	39
6.3. Beneficios de la actividad física.....	40
6.3.1. Actividades de la vida diaria con el calzado.....	41
6.3.2. Actividades de la vida diaria sin el calzado.....	41
6.4. Hidroterapia.....	42
6.4.1. Hidromasaje.....	43
6.5. Posibles complicaciones.....	43
6.5.1. Síndrome del miembro fantasma.....	43
6.6. Farmacología.....	45
CONCLUSIONES.....	46
RECOMENDACIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48
ANEXOS.....	52



RESUMEN

La amputación del Antepié es un proceso quirúrgico definitivo e irreversible de carácter permanente, una extirpación total o parcial del pie que se puede dar a través de uno o más huesos. Habiendo una variedad de causas para llegar a la amputación del pie; como enfermedades vasculares periféricas secundarias a la diabetes mellitus, enfermedades neoplásicas, una infección crónica, deformidad congénita grave y por eventos traumáticos. Siendo las más comunes las enfermedades vasculares periféricas seguido por los accidentes de tránsito. Es por eso la atención en salud se realiza con un equipo multidisciplinario, siendo de suma importancia el tratamiento fisioterapéutico. Por esa razón en este proyecto de investigación sobre el Tratamiento Fisioterapéutico en amputados del antepié, el objetivo se basa en el abordaje del paciente en la etapa pre protésica y protésica logrando en estas dos etapas una adecuada coordinación y equilibrio del paciente, siendo de vital importancia para iniciar la marcha y su reinserción a las AVD. Cabe resaltar que los pacientes amputados del antepié logran recuperarse de manera rápida y favorable si se realiza un tratamiento fisioterapéutico precoz trabajando en coordinación y en conjunto con la familia para lograr una recuperación anticipada.

Palabras Clave: Amputación del antepié, tratamiento fisioterapéutico, coordinación, Equilibrio y AVD

INTRODUCCIÓN

La amputación podría ser la operación más antigua en la historia del hombre, este tipo de procedimiento se realizó durante miles de años con diversos propósitos. Existen varias evidencias que muestran desde ya unos 40 o 45,000 años a. c. Ya por mucho tiempo el término amputación fue sinónimo de la pérdida de cualquier segmento corporal, pero en la actualidad se relaciona con la eliminación de una extremidad, ya sea en forma segmentaria o completa (1).

En el Perú se han encontrado elementos cerámicos de la cultura Inca como figurillas votivas o dibujos, los cuales muestran extremidades amputadas, así como el uso de algunas formas de prótesis; los instrumentos utilizados inicialmente fueron cuchillos, hachas y sierras de piedras, pedernal u obsidiana y el cuchillo era llamado Tumi. También encontraron entierros de individuos momificados que muestran desarticulaciones del pie y amputaciones con muñones cicatrizados, utilizando prótesis (2).

En la edad Antigua, En el siglo I (484 a.c.) Heródoto el historiador griego nos narra por primera vez, el hecho histórico de una primera amputación, llevada a cabo por el soldado persa Hegistratus de Elis, quien se amputa el pie para liberarse de los grilletes que le encadenaban. Hipócrates en su libro De las articulaciones, establece los conceptos básicos para la realización de toda amputación. (1,2).

En la actualidad la causa más común son las enfermedades vasculares periféricas, las responsables de la mayor parte de amputaciones quirúrgicas. Seguida de las amputaciones por causas traumáticas (2,3).

El presente trabajo de investigación les ilustrara el tratamiento fisioterapéutico en amputados del antepié, que consta de (6) capítulos, que se presentaran a continuación.

Los conceptos generales que nos ayudaran a iniciar el tema principal de este trabajo de investigación de una forma más clara y comprensible, conociendo la historia de la amputación, definición de la misma, su situación actual y las pruebas diagnósticas (2).

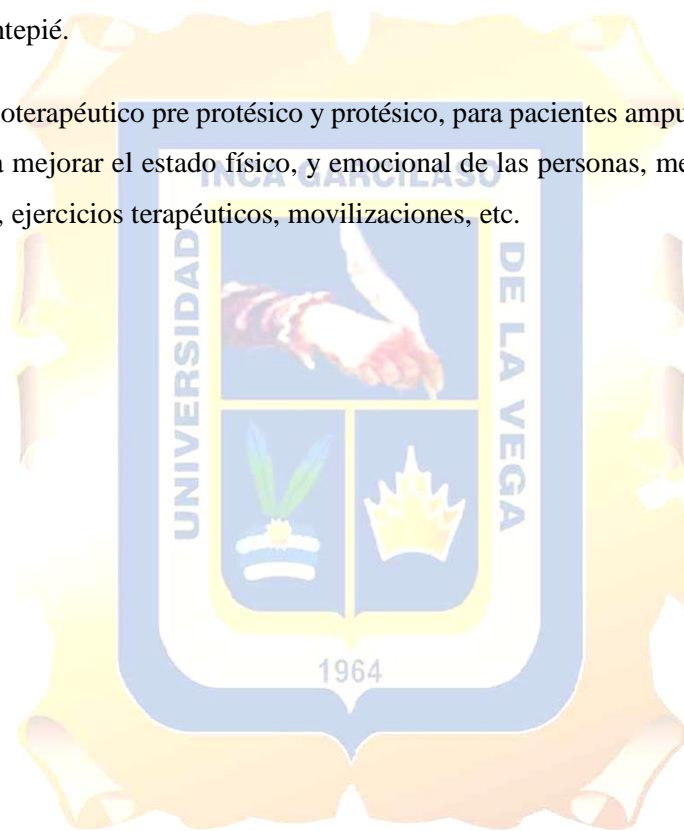
En la revisión anatómica y biomecánica del pie para tener en cuenta que segmento óseo y muscular será extirpado o eliminado y la biomecánica del pie para saber de qué forma se alterará la marcha por falta de este segmento.

El tratamiento quirúrgico que está integrado por el equipo multidisciplinario, el que interviene antes y después de ingresar a la sala de operaciones, aplicando todos sus conocimientos por el bien de del paciente amputado. Por otro lado, también encontramos los criterios para una amputación, niveles y sus clasificaciones.

El tratamiento fisioterapéutico pre quirúrgico y post quirúrgico, el cual nos habla del propósito por el cual se realiza la intervención del fisioterapeuta con una previa evaluación. en esta etapa, la primera para preparar físicamente la o las zonas cercanas a las que se amputaran. Evitando deformaciones y posturas viciosas en el muñón, que posteriormente generan muchas molestias

En la etapa de protetizacion se define lo que es prótesis, normas para su uso, según el tipo de amputación del antepié.

El tratamiento fisioterapéutico pre protésico y protésico, para pacientes amputados del antepié, el cual los ayudara a mejorar el estado físico, y emocional de las personas, mediante la aplicación de agentes físicos, ejercicios terapéuticos, movilizaciones, etc.



CAPITULO I: CONCEPTOS GENERALES

1.1. Historia

En 1971 apareció en un periódico de la agencia France Presse la noticia del hallazgo de unos arqueólogos rusos que habían hallado el esqueleto de una mujer de 16 años (2300 años a.C.) con un pie artificial. La prótesis era un pie de la pata de cabra que se había adaptado al muñón de la mujer mediante un encaje de contacto de la propia piel disecada del animal. Probablemente ésta sea una de las primeras prótesis y reseña de amputación de las que se tiene noticia. (40).

1.2. Definición De Amputación

La amputación de una extremidad es un proceso quirúrgico definitivo e irreversible de carácter permanente siendo una extirpación total o parcial de una extremidad que se puede dar por la continuidad de un o más huesos (2,3).

Dicho procedimiento quirúrgico en este caso se realiza en las extremidades, tenemos dos importantes metas: la extirpación y la reconstrucción. En la primera la meta es remover la porción para eliminar el estado patológico; en el segundo buscamos crear un órgano distal óptimo, desde el punto de vista motor y sensitivo, para el manejo protésico y la restauración de la función perdida. Cuando se realiza a través de una articulación se denomina desarticulación (4). Figura 1

1.3. Epidemiología

Si retornamos a la época de la Segunda Guerra Mundial, aproximadamente 18.000 soldados estadounidenses perdieron miembros como resultado de lesiones bélicas, pero en el mismo período de cuatro años, 120.000 americanos civiles resultaron amputados a consecuencia de lesiones accidentales. En Estados Unidos, 1 de cada 200 norteamericanos ha experimentado una amputación mayor; todos los años se efectúan 35.000 amputaciones por defectos congénitos y causas generales, siendo la localización más frecuente en extremidades inferiores, siendo 10/3 con respecto a la extremidad superior (1,5,6).

Prevalencia de amputados (1,5):

Las amputaciones por accidentes en hombres son nueve veces más numerosas que en las mujeres, debido a las actividades de mayor riesgo que desarrolla el hombre. Las amputaciones en hombres debidas a enfermedad son 2,6 veces más frecuentes que en las mujeres. La frecuencia de amputaciones debidas a tumores es muy semejante en ambos sexos. Las deformidades congénitas de extremidades son de frecuencia parecida en ambos sexos. No hay una diferencia de incidencia en miembros derechos o izquierdos. La mayor frecuencia de amputaciones por traumatismo se encuentra en la década de los 41 a los 50 años; debida a enfermedad, entre los 61 a los 70 años y, la debida a tumores, entre los 11 a los 20 años. Según algunos autores, en la actualidad casi el 90% de las amputaciones de miembro inferior se debe a una causa vascular. El fuerte aumento de la prevalencia de la diabetes en la población general y, ha dado consecuencia, al aumento del número de personas amputadas por arteriopatía y neuropatía diabética (6).

Las amputaciones conllevan a discapacidad y mortalidad prematura. Esta condición de discapacidad es una de las causas más frecuentes de hospitalización para las personas con DM, porque generan gastos adicionales derivados de su atención médica, rehabilitación, tratamientos de discapacidad y gasto económico por invalidez. Se calcula que el costo directo de una amputación asociada al pie diabético está entre los 30 000 y 60 000 \$. (41).

1.4. Fisiopatología

La causa más frecuente de amputación es la mala circulación, el estrechamiento y el daño a las arterias provoca la falta de circulación esto se conoce como la enfermedad vascular periférica. Aproximadamente entre 8 y 12 millones de personas tienen enfermedad arterial periférica y el 75 por ciento no presenta síntomas. La enfermedad arterial periférica, que se presenta con mayor frecuencia en personas entre 50 y 75 años de edad, cuando los vasos sanguíneos se dañan y el flujo disminuye en las extremidades, el tejido comienza a morir y puede infectarse.

La enfermedad vascular periférica generalmente se trata mediante otros métodos. No obstante, es posible que sea necesaria una amputación cuando el tratamiento usado no funciona. La enfermedad vascular periférica como la diabetes es la causa más común de amputación. Las causas relacionadas con la enfermedad vascular periférica constituyen hasta un 90 por ciento de todas las amputaciones (42).

1.5. Etiología

La amputación de miembro inferior tiene diversas causas como son las enfermedades vasculares periféricas (falta de circulación muere tisular por insuficiencia vascular o por diabetes mellitus

- Amputación por tumores malignos, que requieren un tratamiento radical. (5,9).
- Amputación por infecciones de larga duración de huesos y otros tejidos que no permiten el restablecimiento de la función (tuberculosis, gangrena, osteomielitis) (6,10).
- Amputación por un evento traumático es realizado como recurso para salvar la vida. (8)
- La causa traumática puede ser por un accidente de tránsito, accidente de trabajo, industriales, incendios, congelaciones, descargas eléctricas o por herida causada por arma de fuego; siendo más frecuentes en accidentes de tránsito. Se considera que los accidentes de trabajo producen un mayor índice de amputaciones en extremidades superiores a 73 a 81% y los accidentes de tránsito y las enfermedades tienen un porcentaje más elevado sobre las extremidades inferiores 63% (5, 10).
- Amputación por deformidad congénita antiestética no funcional. (8, 10,11).
- Lesiones nerviosas: Cuando hay úlceras tróficas (lesionen en las extremidades por lesión y atrofia de los vasos sanguíneos) en un miembro anestésico e infectado. En los hemipléjicos y cuadripléjicos. (9)
- Dentro de las causas de pérdida del miembro las enfermedades vasculares son las responsables de la mayor parte de los casos de amputación quirúrgica, un 85% (5,12).
- La amputación traumática es la segunda causa más frecuente de pérdida de un miembro y tiene una incidencia mayor en las personas que trabajan en el campo y en el medio industrial, las personas que conducen una motocicleta y las que utilizan equipos eléctricos (sierras eléctricas, segadoras o podadoras, y máquinas de eliminación de nieve mediante corriente de aire) (7,8,9).
- Rusk también establece una clasificación de amputaciones desde el punto de vista etiológico y causal, indicando la existencia de otras causas:
 - Lesiones térmicas como calor o frío.
 - Estados no citados que puedan poner en peligro la vida del paciente, como accidente vascular o mordedura de serpiente. (8)

1.6 Sintomatología

Generalmente la amputación del antepié no tiene síntomas exactos, ya que no es una enfermedad sino consecuencia asociada a una enfermedad o suceso traumático. Cuando se produce una destrucción tan amplia de los tejidos (músculo, tendones, piel), que hace imposible la supervivencia del pie y de su riego sanguíneo por el sangrado excesivo, originando la desaparición del hueso o imposibilidad de la sutura, o bien produciendo grandes lesiones nerviosas ahí se procede con una amputación (5).

Antes de tomar la decisión de amputar se realizan pruebas diagnósticas, que se determinan por el tipo de lesión que presente el paciente, el estado general del mismo o la complicación que se ha podido producir. En general, las pruebas diagnósticas más habituales a llevar a cabo, y que ayudan en la decisión de realizar o no la amputación, son:

1.7. Pruebas diagnósticas

Las pruebas diagnósticas vendrán determinadas por el tipo de lesión que presente el paciente, el estado general del mismo o la complicación que se ha podido producir. En general, las pruebas diagnósticas más habituales a llevar a cabo, y que ayudan en la decisión de realizar o no la amputación, son:

Radiología:

Fundamentalmente utilizada para conocer el estado de las estructuras óseas y el grado de lesión o deterioro de las mismas. Generalmente se efectúan distintas proyecciones que facilitan la visualización de las estructuras desde distintas perspectivas, con el fin de que el cirujano pueda valorar adecuadamente los daños causados y decidir el nivel de amputación más apropiado durante la planificación quirúrgica.

Tomografía axial computarizada (TAC):

Por medio de ésta se puede tener una información más completa del estado de las estructuras que con una radiografía simple. Esta técnica requiere que el paciente se mantenga completamente inmóvil.

Resonancia magnética nuclear (RMN):

Permite observar pequeñas alteraciones que podrían pasar inadvertidas con la TAC.

Arteriografía o angiografía:

Método de visualización radiológica de las arterias u otro vaso sanguíneo. Se realiza inyectando un medio de contraste radiopaco en la corriente sanguínea a través de un catéter. Permite observar el estado interno y las estructuras vasculares, así como los daños u oclusión que puedan presentar. Durante la realización de la misma se hace preciso vigilar al paciente por si presentara signos de hipersensibilidad al medio radiopaco (si es posible, se deberían hacer previamente pruebas de sensibilidad) como escalofríos, temblor o disnea. Tras la técnica se extrae el catéter y se presiona el punto de punción durante unos minutos. Durante al menos dos horas se hace preciso vigilar la presión arterial por si el paciente presentara signos de hemorragia.

Oscilometría:

Técnica utilizada, al igual que la anterior, para detectar el estado de la circulación de la extremidad afectada.

Ecografía con técnica Doppler:

Se emplea para registrar materias o líquidos en movimiento, pudiendo detectar flujos sanguíneos y pulsos. Por medio de ésta se puede conocer la presencia de riego y pulsos en la extremidad dañada, incluso en situaciones extremas, que sería muy difícil localizar con otros métodos.

Termografía:

Utilizada para la captación y registro en una placa de las zonas frías y calientes del organismo, por medio de un detector de rayos infrarrojos. Mediante esta prueba también se puede conocer a qué zonas llega el aporte sanguíneo.

Estudios de laboratorio:

no suelen ser efectivos en la toma de decisiones en situaciones agudas, pero sí pueden orientar en situaciones posteriores. La monitorización seriada de las enzimas musculares, como la creatina fosfoquinasa, puede determinar un daño muscular en proceso. (42).

CAPITULO II: REVISIÓN ANATÓMICA Y BIOMECÁNICA DEL PIE

2.1. Anatomía

Estructuras Oseas

El pie, eslabón más distal de la extremidad inferior, sirve para conectar el organismo con el medio que lo rodea, es la base de sustentación del aparato locomotor y tiene la capacidad, gracias a su peculiar biomecánica, de convertirse en una estructura rígida o flexible en función de las necesidades para las que es requerido y las características del terreno en que se mueve. Está compuesto por 26 huesos diferentes, los cuales están relacionados por 30 articulaciones unidas por ligamentos y cápsulas articulares; se incluyen músculos y tendones que envuelven al pie.

Anatómicamente el esqueleto del pie se descompone en:

1. Tarso: astrágalo, calcáneo, escafoides, cuboides y 3cuñas;
2. Metatarso: 5metatarsianos
3. Dedos: formados por 14 falanges. Fig1

El pie presenta las siguientes articulaciones:

- Mediotarsiana o de Chopart: formado entre el astrágalo- calcáneo y el escafoides- cuboides.
- Tarso Metatarsiana o de Lisfranc: entre las cuñas y los metatarsianos
- Metatarso falángicas: entre los metatarsianos y las primeras falanges de los dedos.
Interfalángicas:
 - Proximal: Entre las falanges de la primera y segunda
 - Distal: entre la segunda y tercera falange. Fig.2

Para los efectos clínicos patológicos, el pie también se divide en tres partes:

Retropié: formado por el astrágalo y calcáneo

Medio píe: formado por el escafoides, cuboides, cuñas y base de los metatarsianos.

Antepié: formado por la parte media y distal de los metatarsianos y los dedos.

En el pie encontramos, además, dos sistemas de arcos:

1. Arco longitudinal interno: Es el más marcado, es más fuerte y él solo arco real del pie. Se inicia en el calcáneo, sigue en el astrágalo, escafoides y termina en los sesamoideos de la cabeza del metatarsiano.

2. Arco anterior: Sólo existe a nivel de la articulación de Lisfranc, no es visible a la inspección.

Los movimientos del pie están controlados por los músculos que se originan en la pierna, cuyos tendones terminan en el pie. Los movimientos más finos son controlados por los músculos que se originan en el mismo pie.

Ligamentos. Los más importantes son: fig.3

- Ligamento Tibio-astragalino (ligamento deltoideo)
- Ligamentos peroneo-astragalino y peroneo-calcáneo
- Ligamento interóseo calcáneo-astragalino
- Ligamento calcáneo-escafoides.
- Ligamento en Y de Chopart.
- Ligamento de Lisfranc.
- Ligamento calcáneo-cuboides.

Aponeurosis plantar la mortaja o pinza tibioperonea sólo permite al astrágalo movimientos de flexoextensión.

Músculos extrínsecos e intrínsecos. Los músculos del pie atendiendo a su origen o inserción proximal se denominan intrínsecos y extrínsecos.

Son músculos intrínsecos aquellos que tienen origen y terminación (o inserción distal) en el mismo pie. Son músculos extrínsecos los que originan en los huesos de la pierna.

Músculos extrínsecos del pie. Según su función se pueden clasificar:

- Flexor plantar. Tríceps
- Extensor o flexor dorsal. Tibial anterior
- Inversores o supinadores. tibial anterior
- Eversores o pronadores: Peroneo Largo y Corto.fig.4

Otros músculos desempeñan funciones importantes como complemento de los anteriores:

Flexores Plantares: Tibial posterior; Peroneos largos; Flexor común de los dedos y Flexor propio del dedo gordo

Flexores Dorsales: Extensor común de los dedos; Extensor propio del dedo gordo y Peroneo anterior.

Músculos intrínsecos del pie. Los principales músculos intrínsecos del pie son:

- Lumbricales
- Flexor corto del (primer dedo)
- Flexor corto del dedo gordo
- Flexor corto de los dedos
- Extensor corto de los dedos
- Extensor corto del dedo gordo
- Interóseos (dorsales plantares)
- Abductor del dedo gordo
- Abductor del dedo gordo (dos fascículos)
- Abductor del quinto dedo

2.2. Biomecánica

Desde el punto de vista biomecánico, el tobillo y el pie constituyen una unidad funcional.

1. Triángulo de apoyo del pie

Clásicamente se dice que el pie se apoya en tres puntos:

- a) Debajo de la tuberosidad del calcáneo;
- b) Cabeza del primer metatarsiano y
- c) Cabeza del quinto metatarsiano.

Pero también se ha establecido que el pulpejo del primer dedo es un punto de apoyo constante, casi tan importante como la cabeza del primer metatarsiano; estos puntos de apoyo forman un triángulo dentro del cual acaba la línea de fuerza que viene de la pierna (peso del cuerpo); si el pie ha perdido el arco longitudinal interno y está en Valgo, esta línea de fuerza se proyecta fuera de su borde interior (pie plano).

2. Transmisión de presiones

Las presiones (peso) que vienen de la Tibia, es recibida por la parte superior de la polea astragalina y luego se distribuye siguiendo dos trayectos:

1. Una parte de la presión va hacia atrás, siguiendo las fibras del cuerpo del astrágalo y pasan al sistema talámico terminando en la tuberosidad inferior del calcáneo.

2. La otra parte sigue hacia adelante por las fibras del cuello del astrágalo y terminan en el talón anterior repartidos en dos sectores:

- a) Por las tres cuñas pasan a los tres metatarsianos;
- b) Por el cuboides pasan a los dos últimos metatarsianos.

3. Reparto del peso del cuerpo

En la marcha, el peso del cuerpo se duplica en cada paso, en la carrera se triplica y en el salto puede llegar a quintuplicarse.

Cuando el pie se apoya solamente en el talón (talo) todo el peso va a éste.

En la posición plantígrado se reparte el 56% en el talón posterior y el 44% en el talón anterior.

Con 2 cm de elevación del taco, las presiones se reparten: 50% en ambos sectores.

Con una elevación de 8 cm, las presiones se reparten 20% en el talón posterior y 80% en el talón anterior.

En el equino todo el peso va en el talón anterior. fig. 5

4. Movimientos del pie

Los movimientos del pie se realizan en tres ejes cuando el pie está en ángulo recto.

Eje transversal: Pasa por los maléolos, en él se llevan a cabo los movimientos de flexo extensión

Eje longitudinal de la pierna o eje vertical: Sigue el eje longitudinal de la pierna, en él se llevan a cabo los movimientos de abducción y adducción, que se dan conjuntamente con los movimientos de rotación de la rodilla cuando está en flexión.

Eje longitudinal del pie: Como su nombre lo indica, es el mismo eje longitudinal del pie, donde se dan los movimientos de supinación y pronación.

• Movimiento de flexo extensión-tobillo

Se realiza en la articulación tibio-astragalina a partir de la posición de referencia (0°), en el eje transversal.

- Flexión dorsal (flexión): Aproxima el dorso del pie a la cara anterior de la pierna, llega hasta los 20° - 30° .

- Flexión plantar (extensión): aleja el dorso del pie de la cara anterior de la pierna; su rango de movimiento es de 30° - 50° .

- Movimiento de abducción-abducción

Se da alrededor del eje vertical.

Abducción: Cuando la punta del pie se lleva hacia adentro

Abducción: Cuando la punta del pie se lleva hacia fuera

La amplitud de ambos movimientos es de 35° a 45°; se realiza a nivel de la articulación de Chopart, pero es ayudado por los movimientos de rotación de la rodilla cuando está en flexión.

Movimiento de supinación-pronación

Supinación: El pie gira de tal manera que la planta del pie se orienta hacia adentro

Pronación: El pie gira de tal manera que la planta del pie se oriente hacia afuera. Se lleva a cabo en la articulación subastragalina.

Estos movimientos pueden acoplarse a los movimientos de la cadera cuando está en rotación y de la rodilla cuando está en flexión.

Los movimientos de aducción, abducción, supinación y pronación, funcionalmente no existen en forma independiente, sino que el movimiento en uno de los planos va acompañado necesariamente por un movimiento en otros planos; así, la aducción se acompaña de supinación y de una ligera extensión; a estos tres movimientos o componentes juntos se les llama inversión y si se anula la extensión se les llama varus. La aducción se acompaña necesariamente con pronación y de ligera flexión; a esta posición se le llama eversión, si se anula la flexión se llama valgus.

Por lo tanto; la articulación subastragalina (astrágalo calcáneo) y la de Chopart constituyen una sola unidad funcional.

En la articulación de Lisfranc se realizan pequeños movimientos verticales débiles que modifican la curvatura transversal (arco anterior) de la bóveda plantar.

Movimientos de los dedos del pie. Se realizan movimientos de flexión, extensión y lateralidad. Finalmente diremos que la estructura y disposición osteomuscular del pie está hecha para realizar el acto esencial de la marcha, distribuyendo adecuadamente las fuerzas, encaminadas a realizar todos los movimientos, adaptándose a todo tipo de superficies y con menor energía. (42).

CAPITULO III: TRATAMIENTO QUIRURGICO

3.1. Enfoque multidisciplinario

Los profesionales que conforman este equipo (un médico, un fisioterapeuta, un terapeuta ocupacional, un protésico, un asistente social, un nutricionista, un psicólogo), todos ellos deben alertarse mutuamente sobre cualquier incidente físico o psíquico, para que haya una correcta intervención. a su vez mantener un estado de equilibrio entre los cuidados curativos, preventivos (control a largo plazo) y su vida adaptada a la discapacidad. El fisioterapeuta, con la cooperación del paciente y su familia de este, deben buscar sin demorar soluciones respecto al futuro, desde el comienzo de la hospitalización, y preparar juntos la reinserción a la sociedad y cuando esto sea posible. No deben dejar de aplicar los procedimientos dirigidos a combatir el riesgo infeccioso intrahospitalario (6).

Es imprescindible que el equipo multidisciplinario deba actuar antes y después de la cirugía, pero por desgracia en los hospitales no siempre cuenta con todo el personal capacitado, que desarrolle y supervise el programa de rehabilitación. Dichas funciones principales.

El médico Cirujano, después de examinar las pruebas diagnósticas y realizar una evaluación clínica, coordina la toma de decisiones del equipo; supervisa el estado general del paciente. El fisioterapeuta Evalúa y trata al paciente en la fase del tratamiento fisioterapéutico posquirúrgica, pre protésica y protésica; hace recomendaciones sobre los componentes protésicos y sobre si colocar o no a una prótesis al paciente puede ser el coordinador Protésico Fabrica y modifica prótesis; recomienda los componentes protésicos; comparte datos sobre las últimas novedades protésicas.

La rehabilitación fisioterapéutica termina con la readaptación, igualmente esencial, tanto en el aspecto físico como en el psicológico. Con el equipo multidisciplinario, se busca que cada área, tenga su tiempo necesario y así trabaje en conjunto por el bienestar del paciente (7).

Plan de cuidado.

Cuando un paciente pasa por una amputación, haya sido programada o no, no resulta fácil adaptarse por esta razón no debemos dejar inactivo el nivel físico ni psíquico. Daria lugar a pensamientos negativos, como la frustración y actos que pongan en peligro su vida (6,7).

3.2. Criterios de amputación

El cirujano estudiará la forma más amplia y definida posible, el sitio adecuado de la amputación, la técnica adecuada y las condiciones reconstructivas para lograr un elemento anatómico funcionalmente preparado para recibir y utilizar la prótesis (8, 14).

La amputación puede ser abierta (en guillotina o a colgajos) o cerrada (o de elección) (5).

La primera se practica en caso de emergencias, generalmente están indicadas en infecciones y heridas de origen traumático severas. La segunda se realiza en pacientes previamente evaluados y sin peligro de infección. Medidas importantes ante la amputación quirúrgica, por el equipo multidisciplinario (13).

Preparación preoperatoria: Incluye la valoración médica de la patología específica que obliga a la indicación de amputar, la preparación psíquica, preparación física (disociación, coordinación, etc.)

Determinación del nivel de amputación: la elección se basa en lograr lo más parecido al muñón ideal.

- Ejecución de la técnica quirúrgica adecuada.
- Supervisión del tratamiento postoperatorio.
- Participación en la prescripción de la prótesis.
- Nunca se debe dejar al amputado a merced del ortopédico comercial. El ortopédico debe ser llevado al equipo que ya forman el cirujano y el rehabilitador y el conjunto de los tres especialistas es el que hace la indicación de la prótesis más adecuada para cada amputado.
- Coordinación con el médico rehabilitador (6).
- En cuanto a la estabilización de los músculos principales permite retener en lo posible la máxima capacidad funcional. La estabilización muscular se consigue mediante cierre miofascial, mioplastias, miodesis o tenodesis (14).

3.3. Niveles de amputación

En cuanto a los niveles, de amputación del pie varía de acuerdo a la extensión de la Herida (5). Las amputaciones traumáticas se practican a cualquier nivel, pues el cirujano intentará mantener la máxima longitud viable del hueso y salvar todas las articulaciones posibles (14). Fig.6 En la Tabla 2 podemos observar los niveles de amputación del pie

Parcial de dedos	Escisión de cualquier parte de uno o más dedos del pie
Desarticulación de los dedos del pie	Desarticulación de la articulación metatarso falángica
Parcial del pie / resección de los radios	Resección de los dedos y metatarsos III, IV Y V
Transmetatarsiana	Amputación de la sección media de todos los metatarsianos
De Syme	Desarticulación del tobillo con fijación de una almohadilla de talón al extremo distal de la tibia. Puede incluir la exeresis de los maléolos y acompañamientos distales tibial / peroneo

Tabla2. Niveles de amputación del pie

Un paciente que requiere una amputación es necesario pensar no solo en salvar la vida sino en conservar buenas posibilidades de independencia y reinserción social (15).

3.3.1. Amputaciones del antepié y técnicas quirúrgicas

Generalmente son dos causas más frecuentes para una amputación del ante pie; en primer lugar, vasculares periféricas que a menudo está presente en pacientes diabéticos y, en segundo lugar, traumatismos graves sobre la zona. Estos tipos de amputación son de mayor tolerancia (16).

3.3.1.1 Amputación del primer dedo del pie

La amputación de un único dedo generalmente no produce alteraciones durante la marcha y la bipedestación. Salvo en el caso de amputación del dedo gordo, que en ocasiones aparece en el paciente una ligera cojera al correr o caminar rápidamente, producto de la pérdida del empuje normal que ofrece este dedo (17). Fig. 7.

Este tipo de amputaciones merece una especial atención ya que a la hora de la intervención quirúrgica es necesario respetar la cabeza del I metatarsiano para una adecuada descarga de peso y el impulso a la hora de la marcha. (46).

Técnica quirúrgica.

Las incisiones en la piel se van a hacer de tal forma que se realice un colgajo cutáneo plantar largo y otro dorsal corto. Luego de disecar los colgajos cutáneos se deben seccionar los tendones flexores y extensores para que se retraigan proximalmente al nivel de sección del hueso. Es necesario aislar y seccionar los nervios digitales. Los vasos sanguíneos se ligan y se cauterizan

los de pequeño calibre. El hueso se secciona al nivel elegido y se regulariza sus extremos con una lima. Al final se afrontan los colgajos y se suturan con puntos sueltos no reabsorbibles.

Tratamiento postoperatorio:

Vendaje estéril durante 12 -16 días. El retiro puntos será a los 7- 14 días en pacientes sanos y en 21-23 días en pacientes con vasculopatía. No será necesario la prótesis. Uso de zapato con puntera recortada o una zapatilla con suela de madera (12,16).

3.3.1.2. Amputación transmetatarsiana

Considerado unas de las amputaciones más idóneas ya que conserva la longitud del miembro inferior, generalmente indicado en traumatismo o tumores (16). Fig.8.

Este tipo de amputaciones provee un muñón bastante funcional a condición de respetar las cabezas de los metatarsianos del I y V áreas donde descarga el peso del cuerpo y sirve para el impulso a la hora de hacer la marcha, la movilidad del tobillo es completa para la flexión. Se seccionan los músculos para que se retraigan distal al nivel del hueso, con excepción de la capa muscular oblicua plantar que se incluirá junto con la grasa subcutánea en el colgajo plantar. A los nervios digitales es necesario aislarlos y seccionarlos. Los vasos sanguíneos se ligan y se cauterizan los que son de bajo calibre. Seccionar transversalmente los huesos metatarsianos en la unión del tercio medio y el distal metatarsianos, y concluye al alcanzar el borde inferior de las diáfisis primera y quinta.

La incisión sigue un ángulo recto que se prolonga longitudinalmente siguiendo el borde inferior de los metatarsianos laterales hasta llegar a un centímetro del surco de piel metatarsofalángico, donde se vuelve a cambiar de sentido, continuando de forma paralela a este surco, hasta que se unen las dos incisiones. Los metatarsianos se seccionan paralelamente a la articulación tarso-metatarsiana entre uno y dos centímetros más proximalmente que la incisión practicada en la piel (12, 16). Tratamiento postoperatorio: relleno para el calzado (12).

3.3.1.3. Amputación desarticulación Lisfranc

La amputación de Lisfranc (a nivel de las articulaciones tarso metatarsianas) a menudo acaba con una deformidad residual en equino, debido a la pérdida de las inserciones dorsi flexoras (11).

La incisión cutánea debe ser conservada la piel sana que sea posible. Se suturan los tendones extensores a los músculos de la planta, reinsertando las fibras del tibial anterior sobre la primera cuña; del mismo modo se efectúa una tenodesis transcuboidea con el tendón del peroneo lateral corto, que queda libre por la extirpación del quinto metatarsiano. Esta re inserción evita la desviación del retropié en varo (16). Fig.9.

3.3.1.4. Amputación de un radio o transfalángica

La incisión puede ser circular, en boca de pez, o con colgajos plantares, dorsales o laterales, siendo la más recomendable esta última porque preserva las arterias interdigitales. Se incide la piel en forma perpendicular, evitando el bisel y profundizando hasta llegar al hueso (18). La falange se secciona a través de la diáfisis, procurando que el muñón óseo quede más proximal que los tejidos blandos seccionados, con la finalidad de que su recubrimiento se produzca sin ninguna tensión (16). Fig.10.

3.3.1.5. Amputaciones en miembros no isquémicos

El nivel ideal de estas amputaciones es en la unión músculo tendinoso del músculo gastrocnemio. El tercio distal de la pierna no es conveniente porque los tejidos están poco vascularizados y la cubierta de tejido blando es escasa. La longitud ideal del nivel de sección ósea es de unos 2.5cms de hueso por cada 30cms de altura. En el adulto se recomienda una sección entre 12.5-17.5 cm de longitud del hueso; niveles de sección inferiores a 8.8cms no son tan funcionales y en esos casos se recomienda extirpar todo el peroné junto con la masa muscular para que el muñón pueda ajustarse con más facilidad en la prótesis.

Técnica:

Se realiza como toda amputación siguiendo las siguientes variantes:

Se debe formar un colgajo anterior y uno posterior de igual longitud distal al nivel de sección ósea. Los músculos se deben cortar unos 6cms distal al nivel de sección del hueso. Los vasos se deben ligar doblemente. El hueso se debe seccionar al nivel deseado y redondear.

Miodesis a tensión: proceso por el cual se suturan al hueso los músculos cortándolos transversalmente bajo una tensión fisiológica.

Mióplastia: los músculos se suturan al tejido blando, como a los grupos musculares opuestos o la fascia. Luego se afrontan y cierran los colgajos con puntos sueltos no reabsorbibles.

Amputaciones de miembros isquémicos

La técnica es similar a la anterior con las siguientes diferencias: Colgajos cutáneos: se realiza uno posterior grande y uno anterior pequeño. Los colgajos posteriores son amplios debido a que el riego sanguíneo de la piel de esta región es mejor que en la cara anterior y antero lateral de la misma. Los músculos se seccionan distalmente en la cara posterior y proximal en la anterior.

Miodesis y mióplastia: están contraindicadas en este tipo de amputaciones puesto que tienden a comprometer el riego sanguíneo que en estos pacientes ya es precario (11)

CAPÍTULO IV: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO PRE QUIRÚRGICO Y POST QUIRURGICO

Este tratamiento se divide en:

4.1. Tratamiento pre quirúrgico

Concierno al tiempo que pasa el paciente antes de que se le realice una amputación. Es de mucha importancia, donde se prepara psicológicamente y físicamente, indicándole los beneficios que aportara en la cirugía. En el caso de una amputación traumática tal vez el tiempo de pre quirúrgico sea corto por la inmediata intervención que se necesita, por ese motivo no en todas las amputaciones se puede intervenir con un tratamiento pre quirúrgico. Antes de intervenir con la terapia se realiza una revisión a la evaluación clínica porque ahí encontraremos la información de coloración de la piel, la temperatura, algunos exámenes realizados o antecedentes.

4.1.1. Ejercicios generales

Con este programa de ejercicios buscamos primero reeducar al paciente a realizar ejercicios en cama durante el periodo que pasara en ella luego a fortalecer los músculos posturales y los músculos que están cercana a la zona amputada con el propósito de poder conseguir un estado muscular favorable, óptimo, posturas adecuadas para la reeducación de la marcha.

Ejercicios posturales

Los ejercicios posturales son esenciales para evitar o corregir la aparición de contracturas y la rigidez articular, como consecuencia indirecta del miembro candidato a la amputación, es frecuente que el paciente mantenga la extremidad dolorosa en flexión. Los ejercicios antes de la amputación favorecerán a la hora que el paciente realice la marcha para moverse con un bastón, para maniobrar la silla de ruedas y para realizar transferencias de una silla a la cama y viceversa. Sin olvidar el fortalecimiento del miembro inferior sano y la prevención de posturas viciosas en el miembro inferior dañado (19).

Al realizar los ejercicios podemos hacer uso de las bandas elásticas para fortalecer los miembros superiores y realizar la marcha también en superficies irregulares.

Como, por ejemplo:

El paciente sentado en una silla, frente a la escalera sueca, con una banda elástica sujeta en las manos que entrelaza en uno de los escalones, partiendo de la línea media se abduce los brazos. Considerando 3 series de 10 repeticiones.

4.1.2. Ejercicios respiratorios

Se enseñará ejercicios sencillos de reeducación respiratoria para lograr mejorar la ventilación del paciente para que llegue así con una mejor función pulmonar a la intervención quirúrgica.

4.2. Tratamiento fisioterapéutico post quirúrgico.

En este periodo post quirúrgico los miembros superiores requieren ejercicios de fortalecimiento, puesto que es esencial tener los brazos fuertes para la deambulaci3n (19).

Los ejercicios respiratorios de espiraci3n e inspiraci3n, se puede realizar en posici3n de dec3bito supino, con rodilla flexionada.

El periodo post quirúrgico inmediato puede ser de dos semanas o más, dependiendo de la cicatrizaci3n del muñ3n. Consideramos el periodo que va desde la operaci3n quirúrgica de amputaci3n hasta empezar a andar con la prótesis, ya sea provisional o definitiva, en este caso será desde el primer día hasta aproximadamente un poco más del 7º día: el muñ3n necesita unos días para cicatrizar y se irá reduciendo rápidamente. Aunque normalmente, tardará hasta tres meses en estabilizarse por completo. Por esto, cuando la herida ha cicatrizado y ya se pueden retirar los puntos, la readaptaci3n del amputado empieza (en la mayoría de los casos) con una prótesis provisional, que se puede ir modificando según los cambios del muñ3n (6,20).

4.2.1. Limpieza y cuidado del muñ3n

El cuidado de la herida es fundamental para llegar a una buena cicatrizaci3n, sin alguna infecci3n que retrase o limite la recuperaci3n del paciente. La primera curaci3n debe ser evaluada por el médico, el fisioterapeuta y el protésico, quienes podrán decidir entonces qué tipo de prótesis provisional indicar, antes de realizarla generalmente se prescribe un tratamiento analgésico: inyecci3n de morfina, inhalaci3n de protóxido de nitr3geno, etc. Se toma una muestra para análisis bacteriol3gico, que como mínimo debe repetirse mensualmente para ver el estado del muñ3n. El protocolo recomienda limpieza con agua oxigenada y enjuague con soluci3n fisiol3gica y de preferencia de noche, se puede utilizar soluciones antisépticas de hexaclorofeno, gamophen, phiso hex. etc (46).

La povidona yodada ya no se usa debido a su tendencia a irritar demasiado el muñ3n (efecto degenerativo). Se evalúa el volumen del drenaje, con respecto al secado puede aplicarse un apósito hidrocélular o incluso un apósito de carb3n si la herida está infectada o, simplemente, una interfase de gasa para preservar la humedad de los tejidos y favorecer la regeneraci3n. A veces, el secado de los tegumentos se obtiene mediante la aplicaci3n de fluoresceína acuosa por prescripci3n médica. La herida se cubre con unas almohadillas secas, sobre las cuales se aplican un vendaje y una malla tubular protectora. El uso de una venda de contenci3n o de un calcetín elástico compresivo requiere prescripci3n médica (6).

En lo que concierne al perímetro del muñón, se debe medir con frecuencia para evaluar si la hinchazón está disminuyendo. Si no se sigue este procedimiento, los resultados no son comparables y no es posible discernir si la hinchazón se está reduciendo. Si la hinchazón del muñón persiste, la herida no tiene curación adecuada y, en consecuencia, debe pasar más tiempo antes de que pueda adaptarse a la prótesis.

4.2.2. Evaluación Fisioterapéutica

La Evaluación fisioterapéutica consiste en:

- Antecedentes del paciente: fecha de la lesión, causa, operaciones, enfermedades sobreañadidas, complicaciones secundarias a la amputación.
- Examen físico general: sobre todo cardiovascular y respiratorio, y examen de miembro inferior sano.
- Síntomas objetivos: valoración del muñón.
- Tipo de cicatriz: ideal: transversa media, anterior y posterior.
- Nivel de amputación: medidas ideales muslo (25-30 cm desde el trocánter mayor), pierna (12-15 cm desde la meseta tibial anterior). Puede ser: 1/3 superior, 1/3 medio, 1/3 inferior y desarticulado. c. Diámetros: proximal, medio, distal.
- Forma: cónica, rectangular, globulosa, puntiagudo, deforme.
- Temperatura
- Sensibilidad.
- Tejido adiposo.
- Estado de la piel, signos de sepsis del muñón, adherencias, etc.
- Valoración del arco articular (grados) de articulación proximal. Se prueba de forma pasiva, llevar el segmento hasta su máximo desplazamiento del arco articular y luego activo.
- Valoración muscular (notas): valorar los movimientos libres que realiza con el muñón y los que logra vencer con diferentes grados de resistencia
- Tono: flácido, espástico o normal.
- Síntomas subjetivos: explorar aquellos que el paciente refiere (puntos dolorosos, sensaciones fantasmas, calambre, hormigueo, trastornos circulatorios, lumbalgias, etc.).
- Examen preprotésico: se realiza de forma unilateral. Se observa lo que el paciente es capaz de realizar en las paralelas sin la prótesis.
- Examen protésico o ambulatorio: si el paciente posee su prótesis, se lleva a las paralelas para observar si presenta la postura, estabilidad, equilibrio, incorporación del paso

(dominio de la prótesis) y marcha dentro de paralelas. Es importante analizar defectos de la marcha como: rotación del pie, falta de simetría en la longitud de los pasos, aumento de la base de sustentación, elevación excesiva del talón sobre el suelo, marcha de puntillas sobre la pierna indemne, hiperextensión brusca de rodilla, marcha en abducción, marcha en circunducción, inclinación lateral de tronco, flexión de tronco excesiva durante la bipedestación o lordosis, braceo desigual, acción de pistón exagerada del muñón. (46).

4.2.3. Metas

- Aliviar el dolor.
- Disminuir el edema.
- Conseguir la autonomía con el menor gasto energético.
- Mantener el ángulo de movimiento en límites normales.
- Prevenir, o corregir, si se presentaran, las retracciones musculares causadas por posturas viciosas
- Corregir los defectos de alineamiento.
- Mejorar la circulación y nutrición del muñón.
- Establecer el equilibrio muscular.
- Restaurar o aumentar la fuerza muscular, resistencia y coordinación.
- Prevenir la atrofia de tejidos (11).
- Mantener y mejorar las reacciones neuromusculares (5)
- Desensibilización y fortalecimiento de muñón
- Vendaje del muñón

Muñón

Un muñón es la porción restante de un miembro amputado, comprendida entre la superficie de sección y la articulación próxima (5). Fig.11

Características de un muñón ideal

- Todo muñón quirúrgicamente bueno debe reunir las tres condiciones (5, 11):
- La forma de ser suavemente cónica o semicónica.
- La sensibilidad debe estar normal.
- La Cicatriz ser móvil, no adherida.
- Presentar un revestimiento cutáneo bien nutrido, no estando la piel demasiado estirada ni demasiado laxa.

Las extremidades óseas deben estar suficientemente recubiertas de tejido celular o tendinoso, tener buena movilidad y suficiente fuerza de palanca, conservar los arcos articulares de la

articulación proximal. Debe poseer suficiente irrigación sanguínea para que no exista cianosis, ni hiperemia, ni edema. El nervio principal debe estar cortado por encima del nivel de la amputación para evitar neuromas superficiales y dolorosos, muñón no doloroso, cicatriz correcta y en lugar adecuado (11).

Vendaje del Muñón. Fig.12

El vendaje del muñón es sumamente importante en la etapa post operatorio y pre protésica para que el paciente puede llegar utilizar una prótesis. Incluso cuando hay problemas circulatorios, en el que el flujo de sangre es menor, el vendaje no está contraindicado si se respetan algunas reglas: sabiendo cómo empezar a realizar el vendaje; aplicar poca presión al inicio; ejercer más presión en la zona distal que en la proximal; saber terminar el vendaje del muñón. Sobre todo, si está muy hinchado al principio por el edema; este tiene varias causas: traumática, quirúrgica, posicional, arterial o venoso (11)

Los objetivos del vendaje (11):

- Favorecer el metabolismo local y por tanto acelerar el proceso de cicatrización.
- Disminuir el edema (el primer edema reactivo a la intervención quirúrgica).
- Remodelar el muñón para pasar de una forma cuadrada postoperatoria a una forma cónica.
- Evitar la forma de pera, y así no interferir con la protetización.
- Dar comodidad, el vendaje disminuye el deslizamiento de la musculatura restante rozando el hueso y así evitar el dolor.
- Evitar la aparición de complicaciones locales del muñón como el síndrome del miembro fantasma (46.)
- El vendaje se lleva 24 horas al día y se rehace cada 8 horas. A partir del primer año, el paciente lleva la prótesis varias horas al día y no necesita rigurosamente el vendaje. Si hay molestias, se retira el vendaje como máximo 10 minutos (mayor tiempo provocaría un edema por descompresión).

Tipos de vendaje.

El vendaje es de suma importancia para tener un buen control del edema

Existen vendajes rígidos, semirrígidos y blandos.

Se puede aplicar sobre el vendaje post quirúrgico si se tiene cuidado de asegurar una adecuada compresión.

Movilización manual

La movilización temprana de la articulación próxima al muñón tendrá un efecto positivo sobre la activación de la circulación y mejoría del equilibrio (14,15).

1. Movilidad en flexión plantar
2. Movilidad en extensión o dorsiflexión

4.2.4. Masaje terapéutico

El masaje terapéutico es beneficioso para estimular, relajar y activar la circulación del muñón, favoreciendo a la vez el retorno (20). Ya que facilita y activa la circulación venosa y el metabolismo (20,21).

Se debe tener en cuenta que, en los miembros inferiores de los amputados por enfermedades circulatorias como (fragilidad vascular, tumores malignos) los masajes nunca se realizan debido a que se puede acelerar el proceso de proliferación celular y a la vez el avance de la enfermedad, pero se puede aplicarse masajes en otras partes del cuerpo (6).

4.2.5. Recomendaciones para el amputado

El paciente debe saber la importancia de un correcto posicionamiento y del ejercicio regular como preparación para colocación de una prótesis (zapato con relleno), el rango articular de la cadera es esencial para que el paciente adopte una postura erguida equilibrada (6,14).

En sedestación el paciente puede mantener la rodilla extendida usando una férula posterior o una tabla ensamblada a la silla de ruedas. Sin embargo, hay que evitar pasar mucho tiempo sentados. Algunas posiciones que los pacientes deben evitar (20,21)

- Evitar echarse en la cama con la extremidad residual colgando, elevada, o doblada sobre una almohada, podría causar retracciones en flexión de cadera.
- No apoyar el muñón sobre el mango del bastón.
- Tampoco se ha de colocar ningún cojín entre las piernas, ni bajo la región lumbar y ni bajo las caderas.
- No sentarse con las piernas cruzadas.

4.2.6. Ejercicio terapéutico

En esta fase es adecuado el uso de ejercicios isométricos y ejercicios activos y asistidos para el muñón para mantener el trofismo muscular, lo mismo se hará con el miembro sano, pero combinándolos con ejercicios isotónicos. Todos ellos controlados por el fisioterapeuta. Ejercicios libres contra gravedad, se trabajan los mismos grupos musculares Hay que potenciar los músculos encargados de realizar estos movimientos, principalmente por el desequilibrio muscular que

existe después de la operación, también es conveniente potenciar, pero con menos intensidad los músculos que están en ventaja mecánica para mantener el equilibrio muscular del muñón, Así mismo es importante evitar la sedestación prolongada que puede derivar en alteraciones posturales.

Marcha adaptada, deben tratarse en un lapso muy corto. En éste, el terapeuta no suele hacer caminar al paciente, Debe contar pronto con una prótesis (zapato con relleno) que permita al paciente una marcha menos esforzada. Siendo los trayectos cortos y repitiéndose varias veces al día, con reposos intermedios relativamente prolongados. (6,20).



CAPÍTULO V: PROTETIZACIÓN EN UN AMPUTADO

5.1. Definición de prótesis

La prótesis es el sustituto de un órgano o de una parte de un órgano por una pieza o aparato que reproduzca más o menos la función la parte que falta. La palabra prótesis se usa tanto para referirse al objeto físico que hace la función del miembro amputado, como para referirse a esta sustitución (20) fig.13.1 – 13.3.

5.1.2. Realización de una prótesis

Este proceso de realizar una prótesis para cada muñón es distinto, antes que nada, se deben tomar las medidas. Existen diferentes métodos: obtención del molde por escayola (yeso), tomar los perímetros, tomar las medidas por láser, obtención de imágenes digitales. El método más habitual y, hasta ahora, el más eficaz, es el molde de yeso. A partir del molde, se obtiene un encaje de control que permite, una vez se montan y se le acoplan el resto de elementos de la prótesis, realizar las pruebas necesarias (estáticas y dinámicas) con el paciente. Se controla la alineación de todos los elementos de la prótesis, se verifica que el encaje sea confortable, se comprueba el buen funcionamiento dinámico de la prótesis. También se le hacen los retoques, correcciones y ajustes necesarios para conseguir el máximo bienestar y movilidad posibles. Antes de llevársela definitivamente a casa, el paciente ha debido de probarse más de una vez la prótesis y haberle quedado conforme (16, 20).

En las amputaciones transmetatarsianas no se utilizan prótesis ya que las funciones después de la operación se restablecen al 100% por que se adaptan adecuadamente a los rellenos en el zapato que permiten un apoyo e impulso adecuado a la hora de la marcha a diferencia de otras amputaciones, Pero es necesario sacar un molde negativo del muñón para crear el relleno que ira dentro del calzado y un soporte adicional para el arco plantar del calzado, se recomienda prolongar la costilla metálica hacia los lados hasta el extremo del zapato y en las amputaciones del dedo gordo del pie dentro del calzado se prolonga el cambiión por la parte interna en la suela hasta la punta lo que restituye la función del I metatarsiano y puede ser también necesario el uso de un soporte para el arco longitudinal interno. (46). fig. 14.1 -14.2.

5.1.3. Criterios de protetización

Las funciones principales que deberá ofrecer la prótesis de miembro inferior serán:

- Capacidad de apoyo estático y dinámico. Lo que requiere de la posibilidad de transferencias del peso corporal desde el muñón a la prótesis en sí.
- Flexión de la prótesis durante la fase de oscilación parecida a la que acontece fisiológicamente para evitar el arrastre del pie en el suelo. Para que esto ocurra será necesario que se realice correctamente el anclaje el acoplamiento y suspensión de la prótesis al organismo
- Suplir la función de las articulaciones perdidas (en función del nivel de amputación).
- La capacidad de control del movimiento o interacción entre el paciente y la prótesis permitiendo la contracción muscular del muñón. Además de proporcionar cierta función sensitiva o de propiocepción.
- Capacidad de amortiguación de impactos durante las actividades propias del miembro inferior.
- El restablecimiento del equilibrio simetría de la masa corporal (5).

5.2. Clasificación funcional internacional de Rusk

Este instrumento fue diseñado para permitir determinar la agrupación funcional del paciente, así, como, determinar la futura conducta o seguimiento del paciente. La misma está vigente desde 1985 y ha servido de guía en el continente europeo en los principales centros dedicados al manejo y reeducación del amputado.

Se define en 6 grupos básicos, que los podemos determinar de la siguiente manera

Grupo I: Restablecimiento completo

- Restablecimiento completo de la actividad física, equivalente a la normalidad.
- Puede desarrollar el trabajo anterior, sin limitaciones.
- Puede practicar deporte.
- Vida social tan normal como antes de la amputación.

Grupo II: Restablecimiento Parcial.

- La capacidad funcional es completa.
- No puede realizar trabajos pesados o mantenidos.
- Puede bailar y caminar, pero no mucho tiempo o largas distancias.
- No puede participar en algunas actividades que requieran muchos movimientos en conjunto, como el golf o tenis.

Grupo III: Independencia General Completa.

- Realiza actividades generales normalmente.
- Puede permanecer de pie poco tiempo y caminar solo cortas distancias.
- No puede bailar.
- No puede cargar objetos de mediano peso ni andar mucho tiempo con ellos.
- Puede ser independiente y vivir en familia.
- Necesita cambios frecuentes de encajes protésicos.

Grupo IV: Autonomía Limitada.

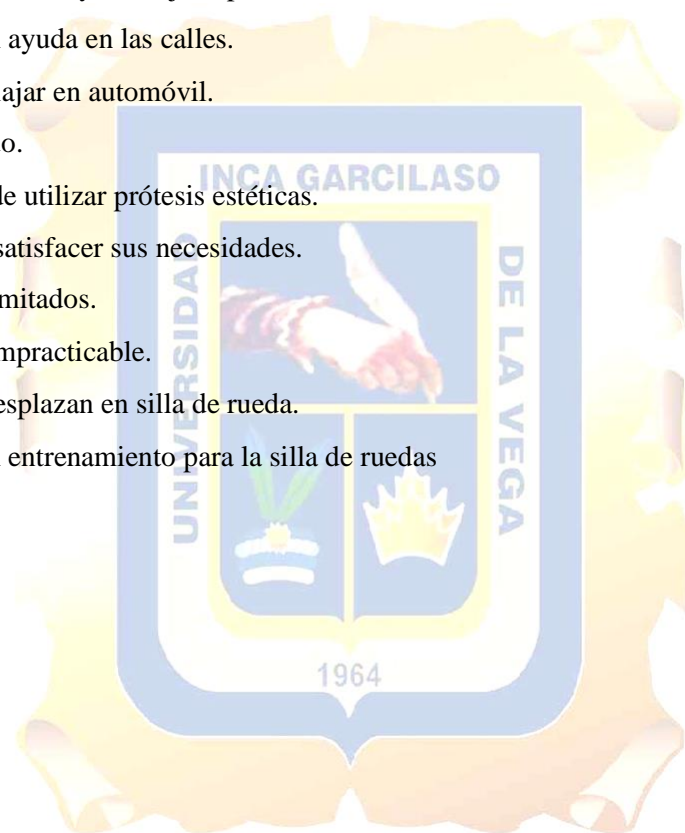
- Se siente mejor sin prótesis.
- Necesita cierta ayuda ajena para las escaleras
- Necesitan ayuda en las calles.
- Pueden viajar en automóvil.

Grupo V: Limitado.

- Solo puede utilizar prótesis estéticas.
- No puede satisfacer sus necesidades.

Grupo VI: Muy limitados.

- Prótesis impracticable.
- Solo se desplazan en silla de rueda.
- Necesitan entrenamiento para la silla de ruedas



CAPÍTULO VI: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO PRE PROTÉSICO Y PROTÉSICO

6.1. Tratamiento fisioterapéutico en la etapa pre protésico

Es el tiempo de entrenamiento del paciente para utilizar calzado con relleno, que usara por mucho tiempo.

6.1.1. Objetivos

- Acelerar el cierre de la herida.
- Prevenir contracturas
- Fortalecer músculos (25)
- Aprender los movimientos necesarios para las AVD (11)
- Educar posturas y buenos hábitos (19)
- Mejorar sensibilidad.
- Prevenir la aparición de la sensación miembro fantasma.
- Mejorar equilibrio, esquema corporal y la coordinación

Nuestras metas en esta etapa consisten en conseguir una independencia funcional respecto a los autocuidados y la movilidad sin un calzado, así como preparar al paciente y a su miembro residual para el uso del calzado. (10, 25).

6.1.2. Agentes físicos

Electroterapia (26)

T.E.N.S., según la Asociación Americana de Terapia Física define la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (T.E.N.S), como la aplicación de estimulación eléctrica sobre la piel para el control del dolor; es una técnica no invasiva, económica y segura.

Es una modalidad de electroterapia analgésica porque genera corrientes eléctricas que se transmiten a través de electrodos situados en la superficie de la piel. El T.E.N.S convencional interfiere u obstaculiza" el mensaje doloroso. En este caso estimularemos los mecanorreceptores de zonas álgidas, fibras mielínicas (rápidas) para liberar las aferencias dolorosas según la "teoría de la compuerta" se recomienda de 50-150 Hz. (optimo 100 Hz) hasta provocar una sensación de parestesia o presión agradable.

Magnetoterapia

Es la aplicación de campos magnéticos artificiales, utiliza la energía electromagnética, estimulando la regeneración de los tejidos y las defensas naturales orgánicas. Su forma de aplicación es a base de corriente eléctrica e imanes en el campo magnético encontramos dos polos polo norte y polo sur donde el campo magnético fluye de sur a norte su unidad de medida es el Gauss, para amputados se recomienda el uso del solenoide ya que el paciente puede estar acostado en una camilla e introducir miembro amputado en el solenoide este campo magnético tiene la modalidad de barrido para cualquier parte del cuerpo, tiene efectos como:

- La hiperemia local tiene los siguientes efectos terapéuticos, ya conocidos:
- Efecto trófico, por mayor aporte de nutrientes a la zona.
- Efecto antiinflamatorio, por mayor aporte de elementos de defensa, bioquímicos
- Efectos de regulación circulatoria, tanto por producir vasodilatación arterial, como para estimular el retorno venoso. En este tratamiento se sugiere utilizar el magneto en baja frecuencia a unos 100hz a 80hz, con una duración de 30 a 40 minutos.

6.1.3. Ejercicios terapéuticos

Se debe de movilizar y estirar los músculos y articulaciones que rodean el muñón. Ya que es fundamental mantener y recuperar la máxima movilidad de las articulaciones, Para que pueda estar de pie y caminar con la prótesis en muy poco tiempo, (20 y 28).

Ejercicios de propiocepción (20)

Este tipo de ejercicios aceleran la respuesta del mecanismo neuromuscular, por estimulación de los propioceptores. La amputación provoca una deficiencia neuromuscular que impide al paciente estar en condiciones de solucionar las exigencias diarias de movimiento, como por ejemplo Apoyar el muñón en una superficie blanda, como un cojín o una almohada y el fisioterapeuta debe intentar desequilibrarlos con pequeños empujones en el muñón, en distintas direcciones. También podrá utilizar una pelota, siempre teniendo el cuidado necesario para evitar las caídas.

Ejercicio de fortalecimiento del tronco Sentado en una silla, sujetar una banda elástica con ambas manos y fije el centro de la banda al piso con el pie contralateral. Para comenzar el ejercicio se debe sostener las manos a la altura de la cadera con la banda bajo una ligera tensión. Luego levantar ambos brazos simultáneamente hacia arriba para aumentar la tensión en la banda y al mismo tiempo, abrir el tronco hacia arriba.

Fortalecimiento muscular del miembro amputado

Debería comenzar a entrenar la musculatura del miembro amputado unos días después de la operación. Por ejemplo, puede envolverse los dos tobillos con una toalla y abrir las piernas contra la resistencia de la toalla.

Así ejercitará. Los músculos, de la cara externa lateral de la pierna (tibial anterior, extensor común de los dedos).

Puede fortalecer la cara interna de los muslos. (gemelo interno, soleo), sujetando una almohada entre los dos muslos y haga una presión uniforme hacia dentro con ambas piernas.

Fortalecimiento muscular del tronco

La musculatura del tronco desempeña una función esencial para emprender la marcha con el calzado. Debería prepararse para esta importante premisa incluso antes de la intervención quirúrgica. Como primer ejercicio, siéntese erguido en una silla sin usar el respaldo, y suba y baje los brazos alternadamente mientras respira profundamente. Así se desarrolla la capacidad pulmonar y mejora el sistema circulatorio. Otro ejercicio es «el puente»: tumbese boca arriba, flexione la pierna sana y estire los brazos a los lados de la parte superior del cuerpo. Ahora eleve las nalgas para formar una línea entre los hombros, las caderas y la rodilla.

6.1.4. Marcha

El objetivo es que el paciente pueda reinsertarse a la sociedad, por eso es importante trabajar la marcha. Por ejemplo, en el tratamiento se puede realizar estos ejercicios (5).

Marcha en barra paralelas fig.15

Marcha en las barras paralelas. Después de calzarse el zapato, se debe caminar entre las barras, aplicando desde el comienzo una marcha programada que debe efectuarse con la mayor precisión posible, (25).

Es fundamental que el paciente siga practicando este tipo de marcha sin errores. El rehabilitador debe insistir en la longitud de los pasos, la media vuelta (5).

6.2. Tratamiento fisioterapéutico en la etapa protésica

Cuando el paciente ha alcanzado buena fuerza muscular, buena configuración del muñón y no presenta complicaciones se remite a la etapa protésica.

Una vez que el paciente ha recibido el calzado con relleno, comienza un nuevo entrenamiento para realizar la marcha de manera adecuada con el zapato. Estos pacientes que han sido sometidos a una amputación de la extremidad inferior, el enfoque se dirige a conseguir un patrón de marcha suave y simétrica, para lograr el máximo rendimiento energético y mejor estética. Después de conseguir la adaptación al calzado y realizar el entrenamiento, el resultado funcional debe ser bueno. (10)

6.2.1. objetivos

- Apoyo progresivo del peso corporal.
- Una vez que el muñón está bien cicatrizado y en óptimo estado, se podrán iniciar los ejercicios de carga progresivamente sobre el mismo con la finalidad de aumentar la resistencia del muñón a las presiones y roces.
- Recuperación funcional progresiva, preparación del muñón, y deambulación en paralelas, andador y bastones canadienses, según estado físico del paciente.
- Potenciación de miembros superiores y tronco. Deambulación y marcha con el calzado (30).

6.2.2. Fases

Se dividen en cuatro fases.

Primera fase

- Aprender a colocarse y quitarse correctamente el calzado con instrucciones para aumentar progresivamente la tolerancia a su uso.
- Intensificar los ejercicios de equilibrio con el calzado antes de intentar cualquier tipo de marcha (permanecer de pie, transferir el peso corporal a la prótesis y mantener el equilibrio).
- Patrones estáticos de la marcha y postura (utilizar el muñón para mover la prótesis y establecer un patrón de marcha).
- Corrección postural frente al espejo.
- Balanceos laterales y antero posteriores.
- Adiestrar en las distribuciones del peso del cuerpo sobre ambos miembros inferiores. (10).

Entrenamiento equilibrio y coordinación

Además del entrenamiento muscular, también será preciso el entrenamiento de equilibrio y coordinación con el calzado. Los accesorios tales como una pelota suiza, una tabla de equilibrio, un sube y baja y un banco de gimnasia son adecuados para estos ejercicios. También pueden usarse bolas o balones. Bailar puede ser útil para entrenar la coordinación y la destreza.

Segunda fase

- Corregir postura frente al espejo.
- Corregir fases de la marcha (10 ,30)
- Evitar las desviaciones al caminar es parte de todos los ejercicios de entrenamiento de marcha. Al principio, su terapeuta estará siempre a su lado para ayudarlo en todo lo necesario. Con el tiempo, se irá reduciendo el nivel de asistencia que necesita.

Tercera fase

- Patrones dinámicos de la marcha y postura en planos irregulares.
- Marcha en zigzag, marcha lateral, marcha sobre huellas.
- Training de marcha por terrenos planos con incremento progresivo de distancia.
- Caminar en rampa y escaleras. (35)

Cuarta fase

- Patrones dinámicos de la marcha y postura de las paralelas por terrenos irregulares.
- Marcha por terrenos irregulares, marcha con obstáculos. Fig. 16-16.1.
- Subir y bajar escalones y planos inclinados. Fig. 17

6.3. Beneficios de la actividad física

Los beneficios asociados a la práctica regular de actividad física permiten estilos de vida más saludables, lo cual aumenta la capacidad funcional del individuo e incrementa su calidad de vida. La actividad física y el ejercicio regular juegan un papel importante para mejorar la calidad de vida; tanto las actividades físicas aeróbicas, como el fortalecimiento muscular, generan respuestas favorables en el organismo (30 ,34).

La actividad física es uno de los factores fundamentales de la rehabilitación. Su práctica regular permite generar adaptaciones en diferentes sistemas como el cardiopulmonar, respiratorio y osteomuscular, para mejorar la condición y función del organismo (31).

A la actividad física se le han atribuido beneficios del orden físico, psicológico y social, en niños, adolescentes, adultos y ancianos; en personas sanas y enfermas. Los principales beneficios son: reducción del peso corporal, disminución de la tasa de enfermedades del corazón, mejoramiento

la resistencia física, incremento de la autoestima, control del estrés, disminución del riesgo de algunos tipos de cáncer y disminución de los costos en salud. La práctica regular de actividad física produce adaptaciones a nivel sistémico que permiten mejorar la condición y la función corporal, en los sistemas cardiovascular, respiratorio, nervioso, entre otros (4 ,37).

Beneficio para el sistema respiratorio

- Incremento de la capacidad vital
- Disminución de la frecuencia respiratoria en reposo
- Incremento de la red alvéolo- capilar (mejora eficacia del intercambio gaseoso) Beneficio para el sistema nervioso (4, 32)
- Optimización de la coordinación muscular
- Mejoramiento en la eficiencia de las neuronas que regulan el equilibrio y posición del cuerpo
- Reducción del tiempo de transmisión a nivel de la sinapsis.
- Incremento de la eficiencia de los engramas motores Para el sistema endocrino
- Aumento de los niveles de adrenalina, noradrenalina, glucagón, cortisol y hormona del crecimiento

6.3.1. Actividades de la vida diaria con el calzado

Es fundamental para la integración en el esquema corporal que el paciente acepte y utilice el calzado. se invita al paciente a usarla desde que se levanta y en todas las actividades diarias (30). Adaptarse al medio exterior de forma segura, correcta es prepararlo de manera adecuada para el momento del alta (6).

6.3.2. Actividades de la vida diaria sin el calzado

Esta actividad se realiza con regularidad la evaluación de independencia, permite precisar la evolución del paciente en este aspecto. Sin embargo, poco a poco, el paciente cobrará confianza en sí mismo y estará preparado para ocuparse de su rehabilitación (6).

El propósito de esta intervención es también la independencia del paciente. Todo depende, por supuesto, de las aptitudes del él y de las opciones con vistas a la salida del centro de rehabilitación (33).

6.4. Hidroterapia

La palabra hidroterapia deriva para las palabras griegas hydor (agua) y therapeia (curación). Se ocupa de las aplicaciones tópicas sobre la piel o mucosas, del agua potable, ordinaria, utilizada con fines terapéuticos, en cuanto que es vehículo de acciones físicas mecánicas y térmicas (27). Las sesiones serán de 20 minutos. La temperatura del agua debe estar a un grado que el paciente tolere, conforme sea necesario y el paciente se acomode a ella, esta puede irse aumentando paulatinamente. Al momento de que la temperatura deseada se haya alcanzado puede cerrarse el paso del chorro de agua caliente o agua fría. Al finalizar, se debe tener cuidado con los cambios de temperatura muy bruscos (38).

Efectos fisiológicos (38, 39).

- Sistema nervioso: Efecto analgésico y relajante, mejora el esquema corporal, la propiocepción y la coordinación motora.
- Aparato músculo esquelético: Mejora la nutrición y el aporte de oxígeno a los tejidos, disminuye el edema y la carga articular.
- Aparato cardiovascular: Aumento de retorno circulatorio, mejora el gasto cardiaco y disminuye la frecuencia cardiaca.
- Aparato respiratorio: Aumento de trabajo ventilatorio, disminución de volumen de reserva respiratoria, aumento de diuresis.

Efectos terapéuticos:

- Analgésico: Aumenta el umbral del dolor por disminución de la sensibilidad periférica.
- Miorrelajante: Disminuye la tensión muscular, facilitando así el movimiento.
- Circulatorio: Aumenta el retorno venoso y mejora el estado trófico de la piel. Constituye en como estímulo externo, ayudando a la percepción de los miembros
- Aumenta movilidad de aparato locomotor: Mantiene y amplía los recorridos articulares y permite el trabajo de los músculos débiles, así como la potenciación muscular.
- Efectos psicológicos:

En inmersión, el paciente mejora sus habilidades y movilidad, por lo que se siente libre de sus limitaciones funcionales, esto puede ayudar a que el paciente se sienta motivado para hacer ejercicio ya que es capaz de realizar cosas dentro del agua que fuera de ella no puede, de esta manera mejora la confianza persona (38).

6.4.1. Hidromasaje

El hidromasaje es el tipo de masaje aplicado por medio de aparatos dentro del agua. Este tipo de masaje beneficia al paciente aumentando la excitabilidad del organismo, reduce la tensión muscular, provoca relajación y disminuye la excitabilidad del organismo luego de someterse a grandes cargas, gracias a la acción del agua sobre el organismo, se puede utilizar en caso de trabajo físico e intelectual que implica un esfuerzo continuo (39).

Baño de remolino: El baño de remolino es producido por la constante agitación que se da por la proyección de un chorro de agua por medio de una turbina, su efecto se basa en la percusión del agua agitada produciendo un micro masaje suave sobre el organismo, este puede aplicarse de una manera local o general a la temperatura que el paciente tolere. El hidromasaje puede ser aplicado en tanque de Hubbard, o tanques para miembro inferior o superior.

6.5. Posibles Complicaciones

El muñón puede presentar alteraciones físicas o funcionales que causan una complicación en la rehabilitación. La degeneración del muñón se presenta con muy diverso grado en todos los casos. Estos trastornos se originan por los daños anatómicos durante la intervención quirúrgica, la cicatrización y las atrofiaciones por denervación. La contracción vascular refleja también influye en la atrofia (5, 22).

Dentro de las principales complicaciones se encuentran la degeneración del muñón por contracturas musculares, trastornos circulatorios, trastornos dérmicos, apertura de la herida quirúrgica, infecciones, hemorragias, úlceras, hiperestésias del muñón, síndromes dolorosos: dolor del muñón y dolor fantasma o síndrome del miembro fantasma. (5, 10, 23).

6.5.1. Síndrome del miembro fantasma

La primera que se describe en la literatura médica sobre el miembro fantasma fue en el siglo XVI y se debe al cirujano médico del ejército francés Ambroise Paré (1510-1590), un barbero que llegó a ser cirujano militar francés. Sin embargo, no fue hasta finales de 1800 que el término dolor del miembro fantasma fue acuñado por Silas Weir Mitchell (1871) para describir los síntomas de los soldados de la guerra civil americana tras la amputación de una extremidad. En la actualidad se conoce que estos síntomas pueden aparecer tras la amputación de cualquier parte del cuerpo, pero en su mayoría se presenta en amputaciones de extremidades (4,22).

Siendo así necesario conocer términos como: sensación de miembro fantasma, dolor de miembro fantasma y dolor del muñón. Según Karaguiov, Krusen, Jensen y Wall citados por el doctor Raidel Ramos y el licenciado Alfredo Baryolo, establecen que debe hacerse una exacta distinción entre tres entidades separadas atendiendo al tipo de sensación que conforman el fenómeno del

miembro fantasma como: Sensación fantasma, dolor en el muñón, dolor del miembro fantasma. (48).

Sensación del miembro fantasma

La sensación de miembro fantasma son las sensaciones o percepciones no dolorosas en la parte del cuerpo que ya no está presente. Su aparición llega a casi el 100% durante el primer mes post-amputación (22).

Pueden clasificarse en tres tipos:

- Percepciones cinéticas de los movimientos, que pueden percibirse como si fueran espontáneas o voluntarias (como si los dedos de los pies se estuvieran moviendo).
- Percepciones cinestésicas, de tamaño, forma y posición de las partes del cuerpo que pueden ser normales o estar distorsionadas. Una de las más frecuentes es la sensación de que el miembro aún está unido y funcionando normalmente.
- Percepciones exteroceptivas de tacto, presión, temperatura, prurito y vibración (hormigueo o zumbido, caliente o frío). El hormigueo es una de las sensaciones más referidas.

Dolor del muñón

El dolor en el muñón es un dolor descrito como punzante, eléctrico o de quemazón y cosquilleo, localizado cerca de la cicatriz en la parte existente de la extremidad amputada en el muñón mismo, también conocido como dolor del miembro residual. Podría ser ocasionado por la reducción del flujo de sangre en el muñón. Por momentos los pacientes pueden experimentar la sensación desagradable de movimientos rítmicos, involuntarios e intermitentes (temblores) del muñón y referir espasmos dolorosos, la fijación inadecuada de la prótesis causa traumatismos en el muñón dando lugar a la aparición de neuromas e insuficiencias vasculares (22).

Dolor del miembro fantasma

Dolor de miembro fantasma: Es una sensación dolorosa en la parte del cuerpo que ya no está presente. Incidencia cercana al 85% aunque suele disminuir parcialmente con el paso de los meses. Las descripciones más comunes suelen ser: calambres, quemazón, picazón, hormigueo o golpe, disparo, puñalada y algunos enfermos refieren ataques punzantes dolorosos que viajan arriba y abajo en el miembro. El dolor puede aparecer a los minutos después de la amputación o a largo plazo años después. Suele localizarse distalmente, puede ser episódico o continuo. Generalmente, tiende a ser intermitente episodios cortos (segundos o minutos) de dolor (a menudo intenso) que ocurren varias veces al día. Puede ser

exacerbado por fenómenos físicos y emocionales (ansiedad o depresión) aunque no son la causa primaria del dolor (6, 23).

Por eso la adaptación postoperatoria inmediata de una prótesis temporaria se utiliza para reducir la incidencia del dolor fantasma.

El dolor fantasma disminuirá con el tiempo, aunque en algunos pacientes se convierte en un dolor crónico de carácter neuropático con signos clínicos que incluyen alodinia e hiperalgesia (11).

Desensibilización del muñón

Casi siempre, la piel que rodea al muñón está muy sensible después de la operación. Se tiene que atenuar estos síntomas realizando algunas pautas; se podría usar un cepillo suave o una pelota de masaje con pinchos cepille o golpee suavemente la zona sensible. Así disminuye la hipersensibilidad. También puede frotar el muñón con una toalla áspera o con un paño seco. En general debe utilizar objetos y materiales con los que se encuentre cómodo, que tengan diversas texturas. Y trabaje desde el extremo del muñón hacia arriba (22, 24).

Aspecto psicosocial

Una amputación afecta nuestro nivel emocional y social, ocasionando muchas veces desajustes como depresión, y la actitud negativa antes y después de la amputación. (46)

Hay un cambio empezando desde nuestra imagen corporal que es la representación mental y el esquema corporal que es la manera en cómo mi cuerpo es y se organiza en el espacio (22, 24).

La persona amputada pasa por un proceso de duelo, se ve confrontada a la pérdida de un miembro, de una parte, de su cuerpo. El paso de una etapa a la otra se hace más o menos rápido según la persona y a menudo se produce una fluctuación entre dos estados consecutivos (6) (23).

6.6. Farmacología

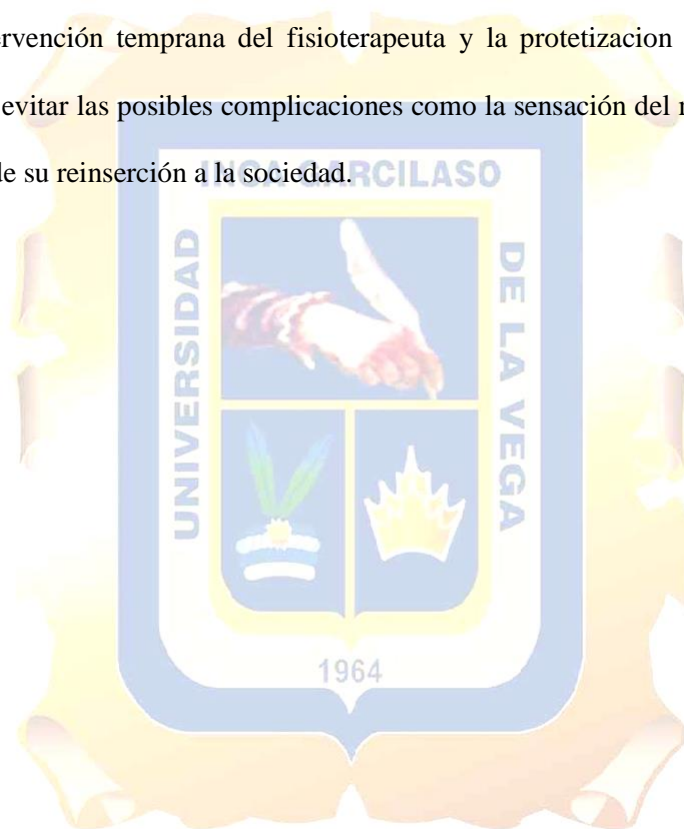
Los tratamientos más usuales son: antihipertensivos, hipo colesterolemiantes, vasodilatadores, anticoagulantes, antibióticos, antidiabéticos, analgésicos y antidepresivos (5).

Antibióticos: Este medicamento se administra para ayudar a tratar o prevenir una infección causada por bacteria.

Analgésicos: Los médicos podrían darle medicamentos para eliminar o disminuir el dolor sin esperar que sea intenso para pedir más. Los analgésicos pueden causarle mareos o somnolencia. Para evitar las caídas, llame a un médico cuando desee levantarse o si necesita ayuda (35).

CONCLUSIONES

1. La rehabilitación fisioterapéutica en amputados del antepié se inicia desde la etapa pre quirúrgica hasta la etapa protésica, la cual demuestra el rol fundamental que tiene el fisioterapeuta dentro del equipo multidisciplinario.
2. La evaluación fisioterapéutica post quirúrgica del paciente será de vital importancia para trazarnos metas a corto y largo plazo en el proceso de rehabilitación.
3. La intervención temprana del fisioterapeuta y la protetización precoz nos ayudara mucho evitar las posibles complicaciones como la sensación del miembro fantasma y por ende su reinserción a la sociedad.



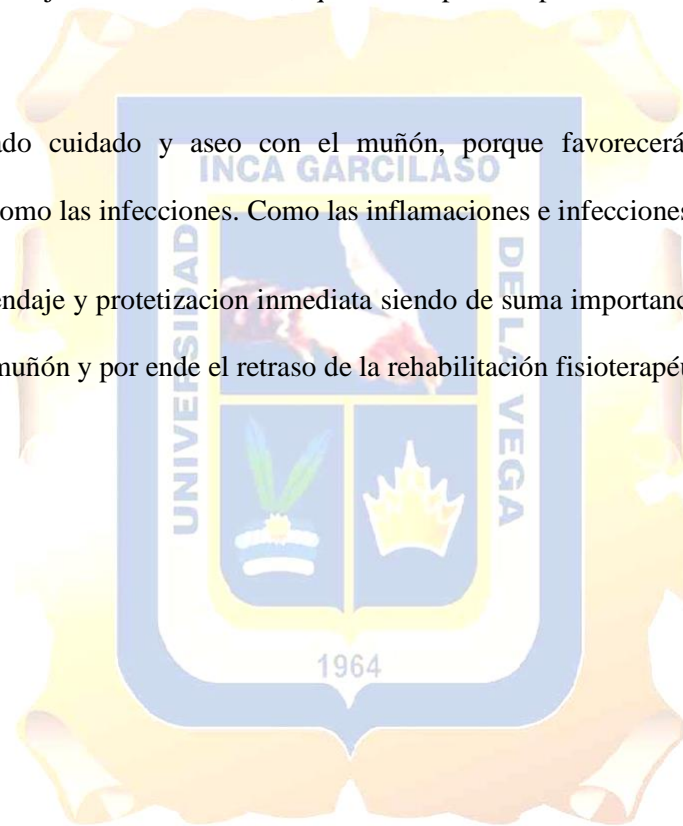
RECOMENDACIONES

Se debe de realizar una mayor investigación sobre el tratamiento fisioterapéutico en este tipo de discapacidad como es la amputación del antepié, ya que en la literatura es poco o escasa la información encontrada.

Tomar en cuenta la importancia del equipo multidisciplinario para ser atendido, a su vez necesita de un trabajo en conjunto con la familia, que es un pilar importante en la recuperación del paciente.

Tener un adecuado cuidado y aseo con el muñón, porque favorecerá en evitar algunas complicaciones, como las infecciones. Como las inflamaciones e infecciones del muñón

Cumplir con el vendaje y protetización inmediata siendo de suma importancia, ya que evitara la deformación del muñón y por ende el retraso de la rehabilitación fisioterapéutica del paciente.



BIBLIOGRAFÍA

1. Hernández GJ. Frecuencia y causas de amputación en pacientes atendidos en la dirección de atención a la discapacidad, por el programa de apoyo de ayudas funcionales del estado de México, 2011-2012. Universidad autónoma del estado mexicano,
2. De la Garza VL. Cronología histórica de las amputaciones. *Rev. Mex Angiol* 2009; 37(1): 9-22
3. Cabrerizo GL. Fisioterapia post protetización en amputados del miembro inferior. [Tesis grado en fisioterapia]. Soria: Escuela de fisioterapia, Universidad de Valladolid, 2015.
4. Viladot, R. Cobi, Ortesis y Prótesis del Aparato Locomotor: Extremidad Inferior. España. editorial Masson, 2001, pág.1, 203, 290 – 293.
5. Ocampo ML, Henao LM, Vásquez L. Amputación de miembro inferior: cambios funcionales, inmovilización y actividad física. *Doc. investig. Fac. Rehabil. Desarro. Hum.* Marzo 2010. No. 42. Colombia universidad del rosario
6. Ramos RL, Baryolo CA. Rehabilitación del amputado de miembro inferior. *Medicina de Rehabilitación Cubana*, 2005 sep. (citado 29 jun 2017). Disponible en: <http://rehabilitación.sld.cu>
7. Lamandé F, Dupré J-C., Baudin O, Cécile F, Frisón V, Mangin C. Rééducation de la personne amputée de membre inférieur. *EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation*, 26-270-A-10, 2011.
8. Nelly CG, Iván AM, Norma LB, Héctor RV, Ángel CH., Javier DT et al. Índice de amputaciones de extremidad inferior en pacientes con diabetes. *Rev. Med Seguro Soc.* 2016; 54(4):472-9
9. Cabrera RJ. Calidad de vida en salud en individuos amputados de extremidad inferior con prótesis del Instituto Nacional de Rehabilitación Pedro Aguirre Cerda tesis para optar al grado de magíster en salud pública, universidad de chile. Santiago; sep. 2016
10. Blank RC. Amputaciones. *Nursing* 2004, Volumen 22, Número 2. Philadelphia
11. Bacallao G Y, Alba GC, Arias CA. Protocolo de actuación en la rehabilitación de pacientes amputados de miembro inferior. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación.* La Habana, Cuba 2016;8(1):33-4
12. Cevallos J C, Hidrobo BD. Diseño de un programa fisioterapéutico para pacientes con miembros amputados que acuden a la fundación prótesis para la vida de la ciudad

- de Ibarra durante el periodo julio 2012-2013. Ibarra – Colombia 2013. Para obtener el grado de licenciado. Universidad Técnica del Norte.
13. Cirugía I, Universidad de El Salvador, Hospital San Juan de Dios de Santa Ana, mayo 2002
 14. Chen, M.D., M.S., Ortopedista, the Alpine Clinic, Littleton, NH. Revisión prevista por la Red de Salud Verimed. Traducción y localización realizada por: Tango, I. Actualizado en 25/04/2017 disponible en:
<https://www.clinicadam.com/salud/5/000006.html>
 15. Sullivan SB. Rehabilitación Física Amputaciones. cap. 25 p1083
 16. Espinoza M. Niveles de Amputación en Extremidades Inferiores: Repercusión En El Futuro Del Paciente. V. Y Col. Rev. Med. Clin. Condes - 2014; 25(2) 276280]
 17. Viladot R. Amputaciones del miembro inferior. cap. 18
 18. Vidal DG. Factores de riesgo de amputación en el pie diabético. Rev. Soc. Perú Med Interna 2010; vol. 23 (4)
 19. Álvarez J., Carreño J., Rodríguez J. Capítulo X. Amputaciones en el Pie Diabético. Cheifetz, o; Bayley, m; grad, set all, the lower limb amputee measurement scale: reliability and predictive validity prosthetic and orthotic international, September 2007; 31(3):300-312
 20. Manual para amputados de extremidad inferior. Institut Desvern de protética. © 2003, Institut Desvern de Protética, S.L. Barcelona
 21. Manual para amputados de miembro inferior. Asociación Nacional de amputados de España 2008
 22. Ospina J, Serrano F. El paciente amputado: complicaciones en su proceso de rehabilitación. Rev. Cienc. Salud 7 (2): 36-46, mayo-agosto de 2009. Universidad del Rosario. Bogotá (Colombia)
 23. Pascual P. Fisioterapia en el síndrome del miembro fantasma. España universitas complutenses 2013
 24. Galán MA, Ruiz M, González SM, Martín M J. Cuidados, aspectos psicológicos y actividades físicas en relación con la salud. vol. 2 cap. 71
 25. Carlos M. Pastre¹, Juliana F. Salioni², Bruno A.F. Oliveira², Marcos Micheletto³, Jayme Netto Júnior. Fisioterapia e amputação transtibial Arq. Ciênc Saúde 2005 abr-jun;12(2):120-24
 26. Crépon, J.F. Doubrère, M. Vanderthommen, E. Castel-Kremer, G. Cadet. Electroterapia. Electroestimulación. E – 26-145-A-10.

27. Martín Cordero, J. E. Agentes físicos terapéuticos. La Habana: ECIMED, 2008. 490p.: il., tab.
28. Ejercicios para los amputados de extremidades inferiores, entrenamiento para la marcha. Comité Internacional de la Cruz Roja 19, Ginebra, Suiza. Disponible en: www.cicr.org © CICR, septiembre de 2008
29. Moreno LJ, Moreno PJ, Esteban RS, Lamas MI, M Petriman y Pintor OA. Utilización de la prótesis en amputados de miembro inferior .3 de mayo 2017
30. Pérez TJ; Reina VR, Sanz RD. La Actividad Física Adaptada para personas con discapacidad en España: perspectivas científicas y de aplicación actual Cultura, Ciencia y Deporte, vol. 7, núm. 21, noviembre, 2012, pp. 213-224 Universidad Católica San Antonio de Murcia, España
31. López MB, Pancorbo HJ. Amputación cap. 11. 2010
32. Alguacil DI, Molina RF, Gómez CM. Repercusión del ejercicio físico en el amputado. Volumen XXVII Número 138 2010 Págs. 291-302. 22.04.2010 / Revisión N.º 224
33. Prado AM. Factores de riesgo asociados a amputación de miembro inferior en pacientes hospitalizados por pie diabético en el hospital nacional dos de mayo entre 2012-2014”
34. Jiménez FI, LLaurado SM, Pallares MA y García HF. Factores psicosociales implicados en la amputación. 2015.05.007
35. Tratamiento para personas con amputación de pierna. Ottobock Competence Center Berlin Ebertstraße. Berlin/Germany. Disponible en: www.ottobockpatient-care.com
36. Rehabilitación para personas con amputación de pierna. Ottobock Competence Center Berlin Ebertstraße. Berlin/Germany. Disponible en: www.ottobockpatient-care.com
37. Henríquez GL. Calidad de vida de los pacientes amputados de la extremidad inferior. Rev. Med. De Costa Rica LXVI 2009
38. Young E. La terapia acuática no es ningún juego. Inmotion Volumen 18 · Número 6 · Septiembre/octubre 2008.
39. Sáenz GK. Efectos del hidromasaje para el tratamiento de dolor fantasma en pacientes amputados. Quetzaltenango, enero de 2014
40. Viladot, R. Cohi, Ortesis y Prótesis del Aparato Locomotor: Extremidad Inferior. España. editorial Masson, 2001, pág.1, 203, 290 – 293.

41. Cisneros N., González A., Ascencio I., Montiel A., Libreros V., Bango B., et al. “España. editorial Masson”. 2013.
42. “Farías F. <http://www.revistacyt.unne.edu.ar/>. [En línea] 8 de Octubre de 2002. 4”.
<https://www.puntofape.com/anatomia-funcional-del-pie-1256044>
sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/Medicina/cirugia/Tomo.../semiologia_ptp.htm
43. Pecho Semiología de la pierna, tobillo y pie. 2013. [sitio en internet] Disponible en:
https://www.auladae.com/pdf/cursos/capitulo/enfermeria_trauma.pdf
44. Cifuentes M. Manual de órtesis y prótesis., 1998. Pp. 270.
45. Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación 2016;8(1):33-43 39
46. Ramos R. y Baryolo A. Rehabilitación del amputado de miembro inferior, 2005.
Disponible:
http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion_bio/manual_de_amputados.pdf
Accesada en 2013

ANEXOS

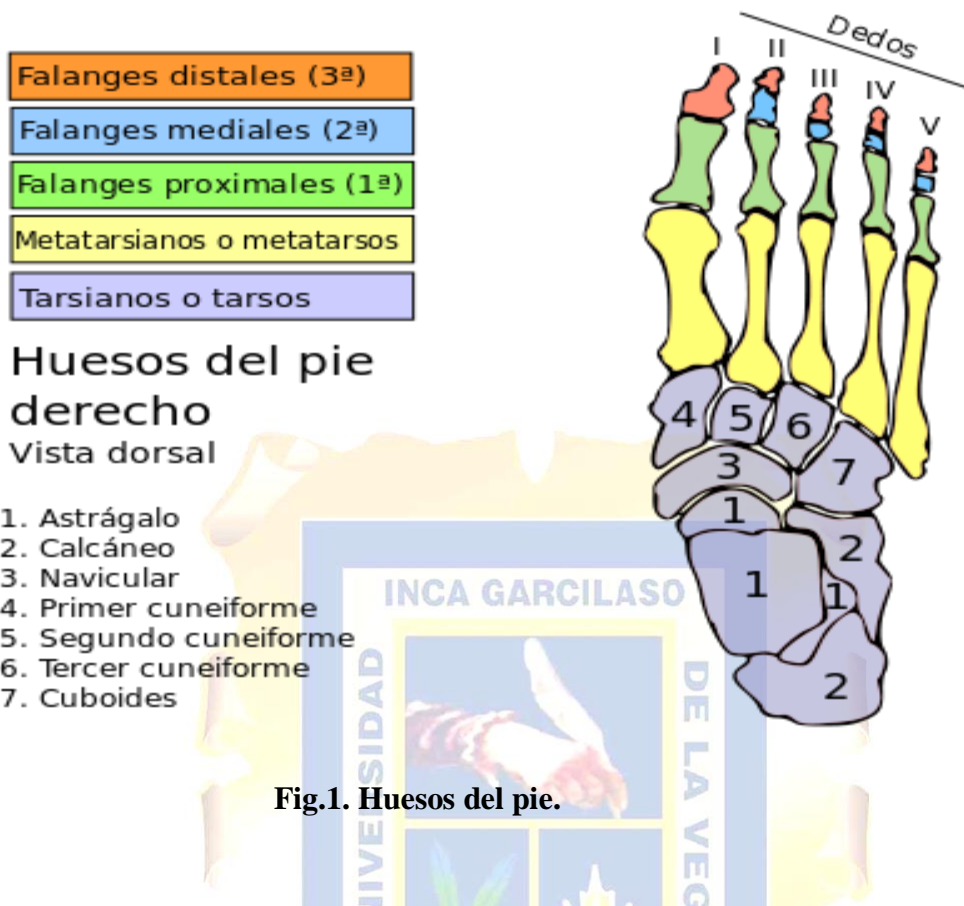


Fig.1. Huesos del pie.

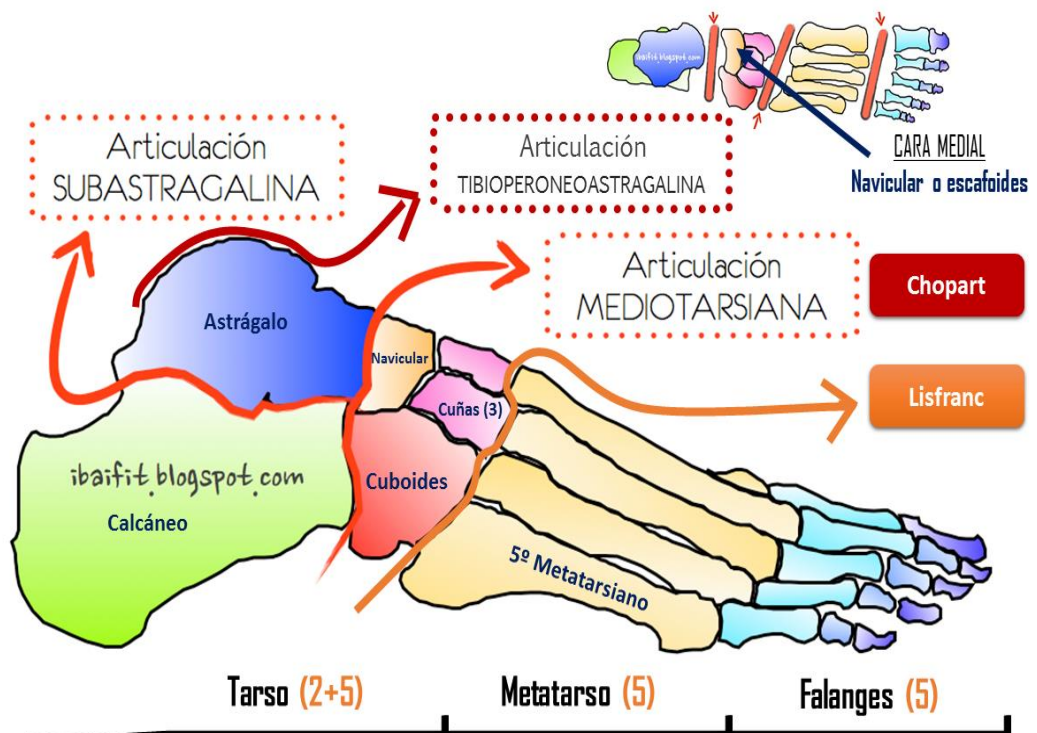


Fig. 2. Articulación del pie.

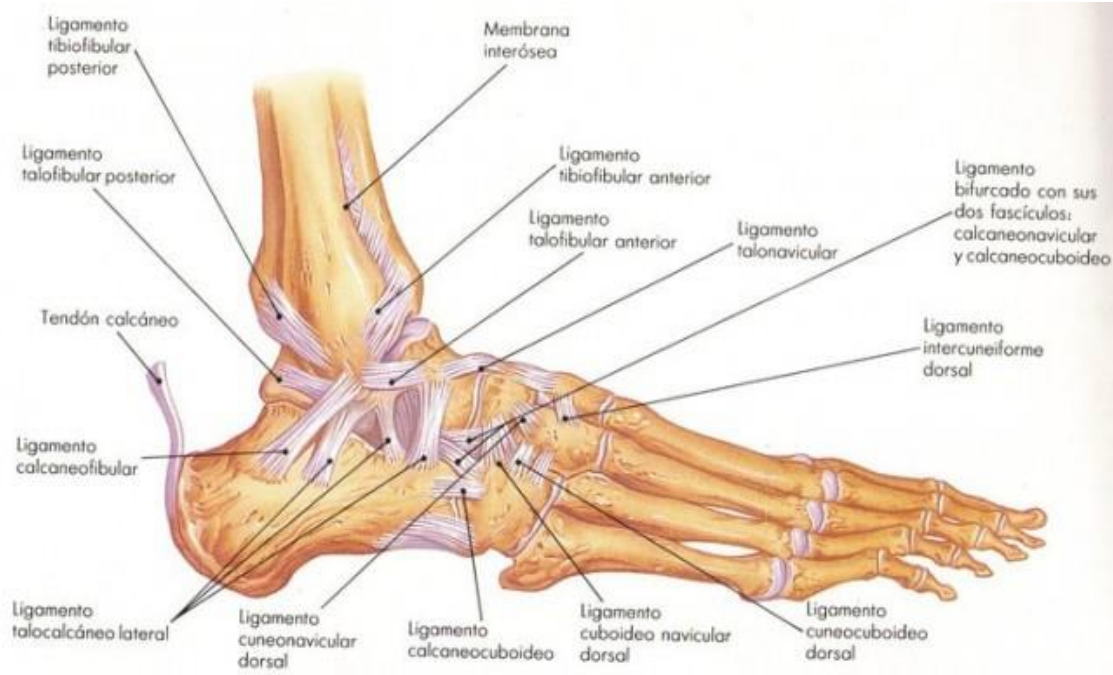


Figura 12.146. Articulaciones talocrural y del tarso (vista lateral).



Fig. 3. Ligamentos del pie.

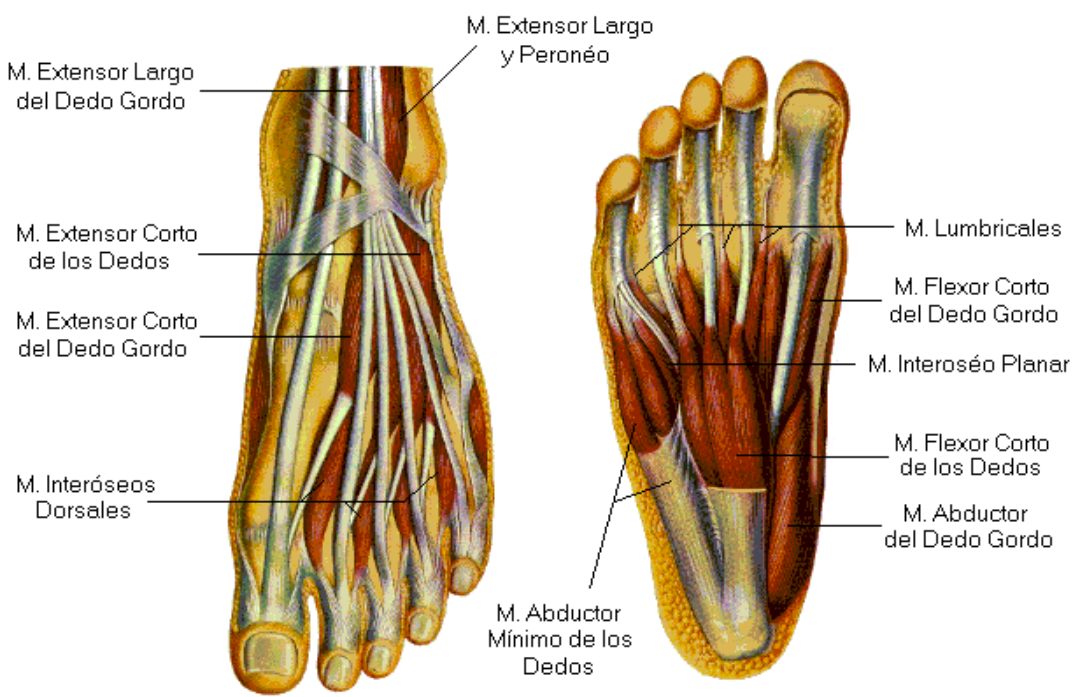


Fig. 4. Músculos del pie.

La marcha

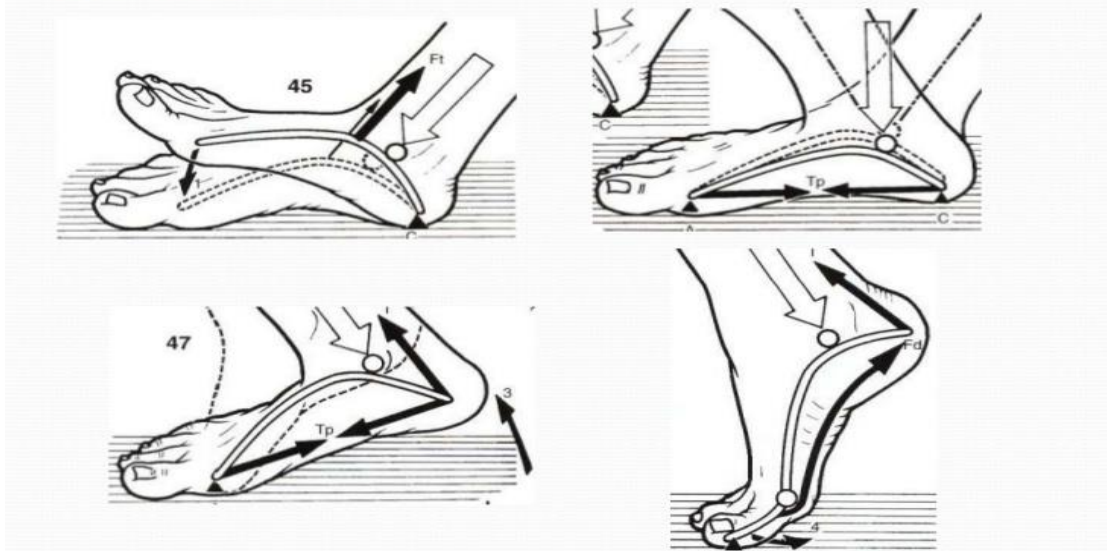


Fig.5. Biomecánica del pie.

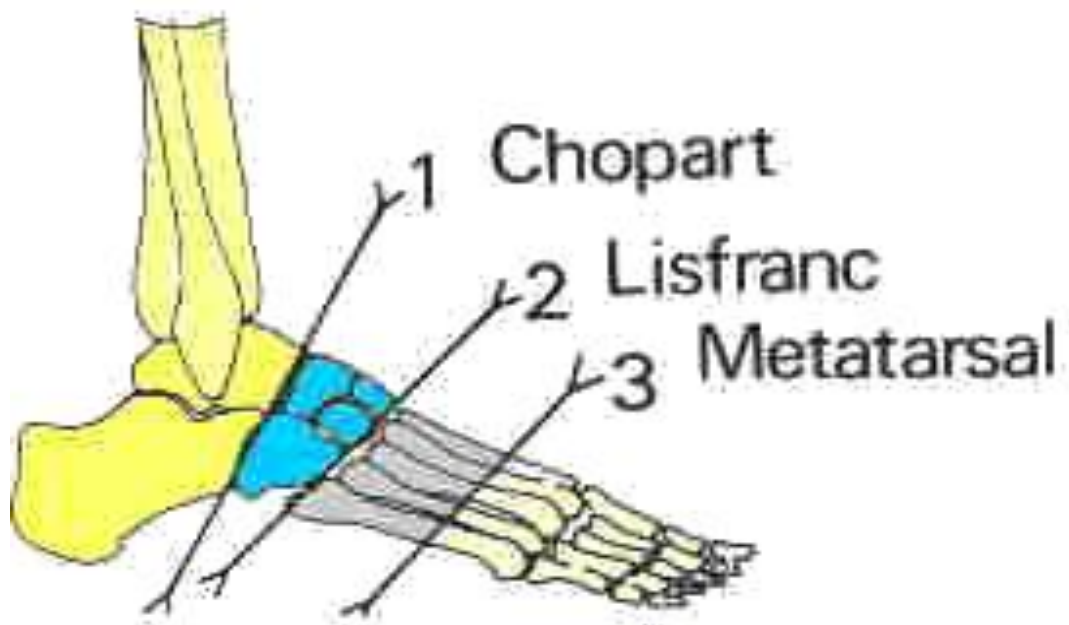


Fig. 6. Niveles de amputación del pie.



Fuente: Salvador Martínez Dubois: *Cirugía bases del conocimiento quirúrgico y apoyo en trauma*, 5e: www.accessmedicina.com
 Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Fig.7. Amputación del primer dedo.



Figura 34.



Figura 35.

Fig. 8. Amputación transmetatarsiana o antepié.



Fig. 9. Amputación de lisfranc.



Fuente: Salvador Martínez Dubois: *Cirugía bases del conocimiento quirúrgico y apoyo en trauma*, 5e: www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Fig. 10. Amputación de radio o transfalangica.



Fig.11. Muñón de amputación del antepié.



Fig.12. Vendaje del muñón.



Fig.13. Prótesis de amputación del antepié, plantillas con relleno.



Fig.13,1 Prótesis de silicona para amputaciones transmetatarsiana.



Fig.13.2 Prótesis calzado con relleno transmetatarsiana.



Fig. 13,3 Calzado para amputados del primer dedo del pie con reforzamiento de cambrion.



Fig.14. Realización de prótesis para amputados del antepié en molde negativo.



Fig. 15. Marcha en paralelas.

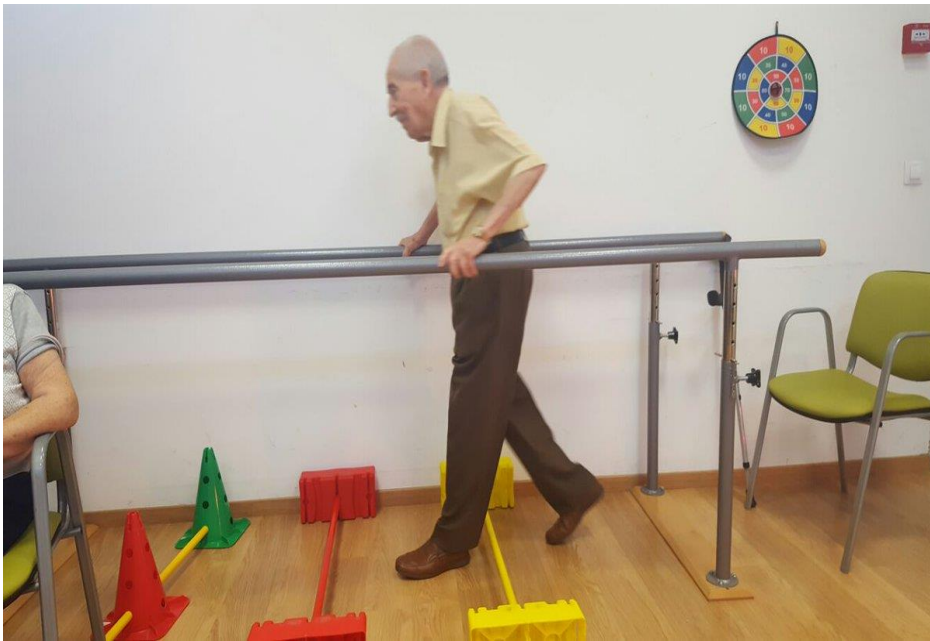


Fig.16. Marcha con obstáculos.



Fig.16.1 Marcha amplia en círculos.



Fig.17. Marcha en rampas y escaleras sueca.



