

**Universidad Inca Garcilaso De La Vega**

**Facultad de Tecnología Médica**

**Carrera de Terapia Física y Rehabilitación**



**TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO EN  
AMPUTADOS DEBAJO DE RODILLA DEL  
MIEMBRO INFERIOR**

**Trabajo de investigación**

Trabajo de Suficiencia Profesional

Para optar por el Título Profesional

**ÑAHUINCOPA PARIONA, Geraldine**

**Asesor:**

MG. MORALES MARTINEZ, Marx Engels

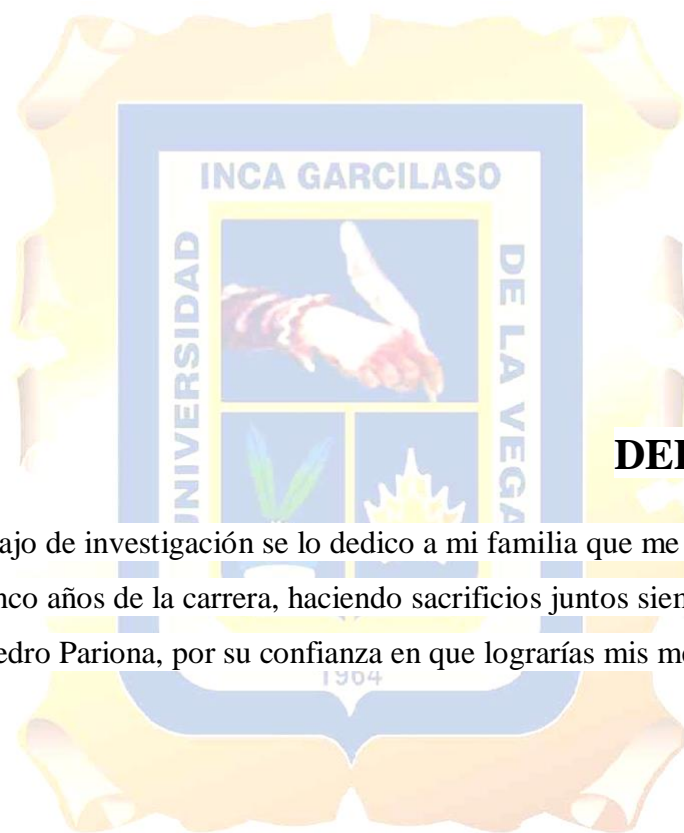
**Lima – Perú**

**Julio - 2017**



The logo of the Universidad de La Viga is a shield-shaped emblem with a yellow border and a blue background. At the top, it reads "INCA GARCILASO". The central part of the shield is divided into four quadrants: the top-left shows a hand holding a staff, the top-right shows a crown, the bottom-left shows a green plant, and the bottom-right shows a yellow crown. The text "UNIVERSIDAD" is written vertically on the left and "DE LA VIGA" on the right. At the bottom, the year "1964" is inscribed.

**TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO EN  
AMPUTADOS DEBAJO DE RODILLA  
DEL MIEMBRO INFERIOR**



## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación se lo dedico a mi familia que me apoyaron día a día durante estos cinco años de la carrera, haciendo sacrificios juntos siempre. En especial a mi abuelo Pedro Pariona, por su confianza en que lograrías mis metas y que desde el cielo nos cuida.



## **AGRADECIMIENTOS**

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

A mi madre Yolanda, por todo el amor y ánimo que siempre me da para seguir y aprender día a día.

Agradezco a mi padre Héctor, por su sacrificio dado, para yo poder estudiar, por la preocupación siempre de que luche por lo que quiero.

Agradezco a mi hermano Sebastián, siempre animándome y acompañándome, depositando su confianza en mí.

A mi novio Miguel quien me apoyo y alentó durante todo este tiempo.

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	9
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	10
<b>CAPÍTULO I: CONCEPTOS GENERALES</b> .....	12
1.1. Definición de Amputación .....	12
1.2. Epidemiología .....	12
1.3. Etiología .....	13
1.4. Sintomatología.....	15
<b>CAPITULO II: INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA</b> .....	17
2.1. Enfoque multidisciplinario.....	17
2.1.1. Plan de cuidado .....	18
2.2. Parámetros de amputación.....	19
2.3. Niveles de amputación.....	20
2.3.1. Amputación del ante pie y técnicas quirúrgicas .....	23
2.3.2. Amputación de retropié y tobillo.....	25
2.3.3. Amputación transtibial o debajo de rodilla .....	26
2.4. Clasificación funcional internacional de Rusk.....	28
<b>CAPÍTULO III: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO PRE QUIRÚRGICO Y POST QUIRÚRGICO</b> .....	30
3.1. Tratamiento pre quirúrgico .....	30
3.1.2. Objetivo.....	31
3.1.3. Ejercicios generales .....	31
3.1.4. Ejercicios respiratorios .....	31
3.2. Tratamiento post quirúrgico.....	32
3.2.1. Objetivo.....	32
3.2.2. Cuidado de la herida y prevención .....	33
3.2.3. Muñón.....	34
3.2.3. Marcha adaptada.....	38
3.2.4. Movilización manual .....	39

3.2.5. Masaje terapéutico.....	39
3.2.6. Posicionamiento del amputado.....	40
3.2.7. Ejercicio terapéutico .....	41
3.2.8. Pílon.....	42
3.2.9. Posibles Complicaciones .....	42
<b>CAPÍTULO IV: SINDROME DEL MIEMBRO FANTASMA.....</b>	<b>43</b>
4.1. Sensación del miembro fantasma.....	43
4.3. Dolor del muñón.....	44
4.2. Dolor de la extremidad fantasma.....	44
4.4. Desensibilización del muñón .....	45
4.5. Aspecto psicosocial .....	45
<b>CAPÍTULO V: PROTETIZACIÓN EN UN AMPUTADO .....</b>	<b>47</b>
5.1. Definición de prótesis .....	47
5.1. Realización de una prótesis.....	47
5.2. Criterios de protetización.....	47
<b>CAPÍTULO VI: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO PRE PROTÉSICO Y PROTÉSICO .....</b>	<b>49</b>
6.1. Tratamiento fisioterapéutico en la etapa pre protésico .....	49
6.1.1. Objetivos .....	49
6.1.2. Agentes físicos .....	49
6.1.3. Ejercicios terapéuticos .....	50
6.1.4. Marcha .....	52
6.2. Tratamiento fisioterapéutico en la etapa protésica .....	54
6.2.1. Objetivo.....	54
6.2.2. Primera fase.....	55
6.2.3. Segunda fase.....	56
6.2.4. Tercera fase .....	56
6.2.5. Cuarta fase.....	57
6.3. Beneficios de la actividad física.....	57
6.3.1. Actividades de la vida diaria con prótesis.....	58
6.3.2. Actividades de la vida diaria sin prótesis.....	60

6.4. Hidroterapia.....	62
6.4.1. Hidromasaje .....	63
6.5 Farmacología.....	64
<b>CONCLUSIONES</b> .....	65
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	66
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	67
<b>ANEXOS</b> .....	71





## RESUMEN

La amputación un acto quirúrgico irreversible y definido como una remoción, extirpación total o parcial de una extremidad a través de uno o más huesos. Existen diversas causas para llegar a una amputación; como por enfermedades vasculares periféricas, enfermedades neoplásicas malignas, alguna infección de larga duración, deformidad congénita grave y por eventos traumáticos. Siendo más común en las enfermedades vasculares y por accidentes de tránsito. En algunos casos presentan alteraciones del dolor, causando el retardo en el tratamiento. Es por ello que la atención en salud, se realiza con un equipo multidisciplinario, ya que es de suma importancia la intervención del fisioterapeuta, la de psicólogo y personal médico en general; para tomar las medidas necesarias. Siempre en concordancia con la razón de la amputación.

Por ese motivo en este proyecto de investigación sobre el Tratamiento Fisioterapéutico en amputados debajo de rodilla de miembro inferior, el objetivo es agrupar las áreas necesarias, en el tiempo indicado, para una recuperación adecuada, viendo también la importancia que es la concientización y conocimiento sobre lo que realmente siente una persona amputada. Trabajando en conjunto para lograr una recuperación temprana.

**Palabras clave:** Amputación, síndrome del miembro fantasma, muñón, muñón ideal, equilibrio y coordinación.

# INTRODUCCIÓN

La amputación podría ser la operación mayor más antigua en la historia del hombre, este tipo de procedimiento se realizó durante miles de años con diversos propósitos. Existen algunas evidencias que muestran que ya desde unos 40 o 45,000 años a. c. Durante 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 Perú se han encontrado elementos cerámicos de la cultura Inca en forma de 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 piedra, pedernal u obsidiana y el cuchillo era llamado Tumi. También se han encontrado entierros de individuos momificados que muestran desarticulaciones del pie y amputaciones con muñones cicatrizados, utilizando prótesis (2).

En la edad Antigua, es Heródoto quien 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. A pesar de ello, durante la Edad Media se abandonaron todos estos criterios y la hemostasia pasó a realizarse mediante el machacamiento del muñón o por inmersión de éste en aceite hirviendo (1,2).

Al retornar a la actualidad, según las causas más importantes se puede saber que las enfermedades vasculares son las responsables de la mayor parte de los casos de amputación quirúrgica. La amputación traumática es la segunda causa más frecuente de pérdida (2,3).

Este el presente trabajo de investigación encontraremos el tratamiento fisioterapéutico para amputados de bajo de la rodilla de miembro inferior, consta de seis capítulos.

En el primer capítulo contiene conceptos generales que nos ayudaran a iniciar el tema principal de este trabajo de investigación de una forma más comprensible, conociendo que es una amputación, su situación actual y lo común que es, especialmente en personas que padecen de diabetes mellitus (2).

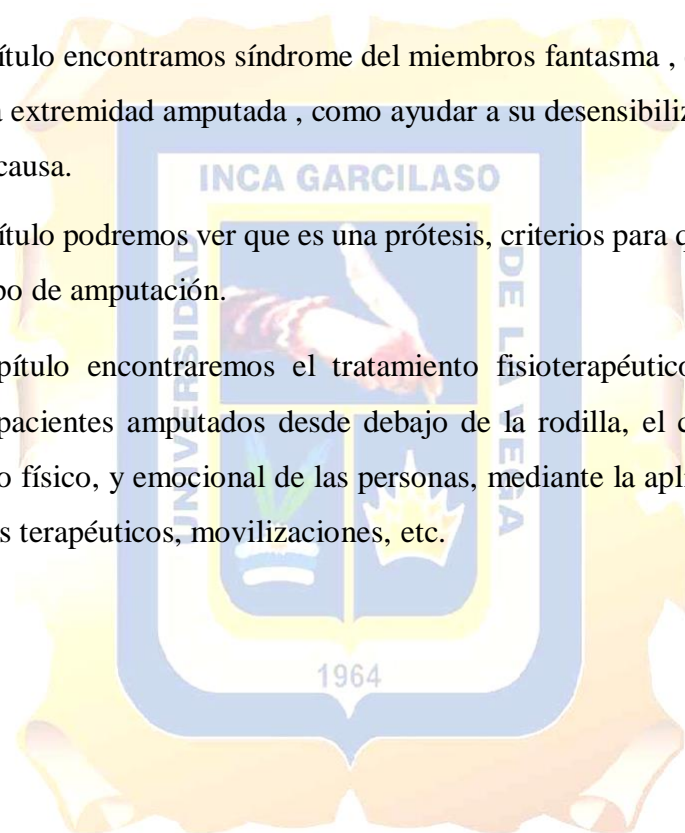
En el segundo capítulo encontramos la intervención quirúrgica que está integrado por el equipo multidisciplinario, el que antes y después de salir de sala de operaciones interviene con sus conocimiento por el bien de la persona amputada. Por otro lado también encontramos parámetros para una amputación, niveles y sus clasificaciones.

En el tercer capítulo contiene el tratamiento fisioterapéutico pre quirúrgico y post quirúrgico, el cual nos habla del objetivo por el cual se realiza la intervención del fisioterapeuta en esta etapa, la primera para preparar físicamente la las zonas aledañas que se amputaran. Evitando deformaciones y posturas viciosas en el muñón, que posteriormente generan molestias.

En el cuarto capítulo encontramos síndrome del miembros fantasma , el dolor que puede presentarse en la extremidad amputada , como ayudar a su desensibilización y el choque psicosocial que causa.

En el quinto capítulo podremos ver que es una prótesis, criterios para que sea usada y sus tipos según el tipo de amputación.

En el sexto capítulo encontraremos el tratamiento fisioterapéutico pre protésico y protésico, para pacientes amputados desde debajo de la rodilla, el cual los ayudara a mejorar el estado físico, y emocional de las personas, mediante la aplicación de agentes físicos, ejercicios terapéuticos, movilizaciones, etc.



# CAPÍTULO I: CONCEPTOS GENERALES

## 1.1. Definición de Amputación

La amputación un acto quirúrgico irreversible y definido como una remoción, extirpación total o parcial de una extremidad a través de uno o más huesos (2,3). Dicho procedimiento quirúrgico en este caso realizado en las extremidades inferiores, tiene dos importantes metas: la extirpación y la reconstrucción. En la primera el objetivo es remover la porción para eliminar el estado patológico; en el segundo se busca crear un órgano distal óptimo, desde el punto de vista motor y sensitivo, para el manejo protésico y la restauración de la función. Cuando se realiza a través de una articulación se denomina desarticulación (4).

Figura 1

## 1.2. Epidemiología

Según la organización mundial de la salud (OMS 2011), se estima que más de mil millones de personas viven con algún tipo de discapacidad; es decir, alrededor del 15% de la población mundial según las estimaciones de con discapacidad abarcaban solo el 10% de la población mundial, y dichas cifras van en aumento, debido al envejecimiento crónico degenerativo de la población, los mayores índices de accidentes y al incremento de los problemas crónicos de salud asociados a la discapacidad, por lo que se podría concluir que para el año 2050, la prevalencia de la discapacidad a nivel mundial será del 35%.

Si retornamos a la época de la Segunda Guerra Mundial, aproximadamente 18.000 soldados americanos 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; la debida a enfermedad, entre los 61 a los 70 años y, la debida a tumores, entre los 11 a los 20 años.

Hace 20 años, más del 80% de las amputaciones de miembro inferior se debía a una causa arterial y el resto tenía principalmente un origen traumático, aunque también neoplásico, infeccioso e incluso congénito. 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).

### 1.3. Etiología

La amputación de miembro inferior tiene diversas causas como:

- Amputación por unas enfermedades vasculares periféricas (falta de circulación muerte tisular por insuficiencia vascular o por diabetes mellitus). También se debe considerar a la enfermedad de Buerger, que afecta sobre todo a las extremidades inferiores donde la presión sanguínea es más baja, y a los ancianos. El examen del pulso, la auscultación vascular y la arteriografía, nos brinda importante información para poder decidir la altura de la amputación. Sin embargo la decisión definitiva se toma al ver como se encuentra el estado de los tejidos durante el acto quirúrgico. Existe un examen especializado es el Doppler, el cual



por un sistema similar al ultrasonido; dirige ondas sonoras de alta frecuencia a la arteria o las venas que se están examinando. Y a su vez por este sistema eléctrico de emisión y recepción de señales se puede tener conocimiento de cómo es el pasaje de flujo sanguíneo (7).

- Amputación por enfermedades neoplásicas malignas, que requieren un tratamiento radical, antes que den metástasis, si el dolor es intenso o si la neoplasia se ha ulcerado (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, en la que hay pérdida completa del sistema neuromuscular, con aplastamiento grave, compromiso vascular y deterioro marcado en la piel (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 Deformidad congénita grave de miembro generalmente es realizado porque el paciente lo considera antiestético, pero también para hacer más funcional la extremidad con deformidad (8, 10,11).

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).

## 1.4. Sintomatología

Generalmente 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 miembro y de su riego sanguíneo por el sangrado excesivo, originando la desaparición del hueso o imposibilidad de su sutura, o bien produciendo grandes lesiones nerviosas ahí se procede con una amputación (5).

Antes de tomar la decisión de amputación 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:

- Radiología: fundamentalmente utilizada para conocer el estado de las estructuras óseas y el grado de lesión o deterioro de las mismas.
- 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. 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.





## CAPITULO II: INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

### 2.1. Enfoque multidisciplinario

Este concepto es primordial, el paciente ocupa el centro de la atención. Los profesionales que participan deben alertarse mutuamente sobre cualquier incidente físico o psíquico, para que haya una correcta intervención. Todos deben incitar y convencer al paciente respecto a su potencial y capacidad para curarse, a su vez mantener un estado de equilibrio entre cuidados curativos, preventivos (control a largo plazo) y vida adaptada a la discapacidad. Los terapeutas, con la cooperación del paciente y de su familia, deben buscar sin demoras soluciones respecto al porvenir, desde el comienzo de la hospitalización, y preparar juntos la reinserción social y profesional cuando esto sea posible. No deben dejar de aplicarse los procedimientos dirigidos a combatir el riesgo infeccioso intrahospitalario (6).

Idealmente el equipo multidisciplinario debe implicar 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. Dicho equipo se compone de un médico, un fisioterapeuta, un terapeuta ocupacional, un protésico, un asistente social, un dietista, un psicólogo. Cuyas funciones principales podemos ver en el Tabla 1.

<b>Medico</b>	Jefe clínico: coordina la toma de decisiones del equipo; supervisa el estado médico general del paciente.
<b>Fisioterapeuta</b>	Evalúa y trata a los pacientes en las fases posquirúrgica y protésica ; hace recomendaciones sobre los componentes protésicos y sobre si colocar o no a una prótesis al paciente .puede ser el coordinador
<b>Protésico</b>	Fabrica y modifica prótesis ; recomienda los componentes protésicos ; comparte datos sobre la últimas novedades protésicas

**Tabla 1. Funciones del equipo multidisciplinario de amputaciones**

Cuando un paciente es dado de alta, sin un tratamiento de seguimiento y después desea acudir a la consulta de un protésico con la prescripción de una prótesis, es posible que la

extremidad residual se encuentre edematosa, tenga restricciones y quizá el paciente no se haya levantado de su silla de ruedas en la mayor parte del tiempo. Por ese motivo es importante la intervención del fisioterapeuta, para lograr reinsertar a la sociedad a un amputado, de la mano del psicólogo, asistente social, etc. (14).

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

### **2.1.1. Plan de cuidado**

Cuando un paciente pasa por una amputación, haya sido programada o no, no resulta fácil adaptarse por ese motivo no se debe dejar inactivo en el nivel físico ni psíquico. Daría lugar a pensamientos negativos, actos que pongan en peligro su vida o frustración (6,7).

Desde el punto de vista físico (7):

- Le servirá para hacer el trabajo en el futuro, cuando tenga la prótesis.
- El entrenamiento físico favorecerá en la llegada de la sangre al extremo de los miembros.
- El muñón, antes de cerrar por completo la herida tiene que soportar las presiones de la prótesis, de esa forma se evita desarrollar flictenas y que las cicatrices se modifiquen por efecto de esas presiones.

Desde el punto de vista psicológico:

- Mantener a los pacientes ocupados evita que se aburran en soledad y su pensamiento gire una y otra vez en torno a la amputación sufrida.

La marcha en grupo, en las salas donde hay otras personas amputadas, lleva a que conversen, se comparen, traten de mejorar, sean felicitados por los otros, todo lo que cual representa un factor de motivación adicional.

Tanto en la participación del equipo multidisciplinario y el plan de cuidado, el principal objetivo es la calidad de vida del paciente (7).

## 2.2. Parámetros de amputación

La amputación quirúrgica no supone la eliminación de miembro, sino la creación de un nuevo órgano compensador. Por ello, la amputación debe llenar las necesidades de la ortopedia protésica y de la rehabilitación. En general, puede afirmarse que es preferible una buena prótesis mecánica que una extremidad anatómica nada funcional y creadora de problemas psicofísicos. El valor práctico y la utilidad del muñón deben ser muy especialmente determinados por el cirujano, el cual estudiará de 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 miofacial, mioplastias, miodesis o tenodesis. En la mayoría de las amputaciones

transtibiales se emplea la combinación de mioplastia (sutura musculo por musculo) y cierre miofacial para garantizar que los musculo estén correctamente estabilizados y no se deslicen sobre el extremo del hueso. También en otras intervenciones para una amputación quirúrgica trastibial se realizó la miodesis (fijación del musculo al periostio o hueso). Menos habitual es el empleo tenodesis (fijación del tendón al hueso) para la estabilización muscular bajo cierta tensión.

Los nervios periféricos seccionados forman neuromas (colección de terminaciones nerviosas) en la extremidad residual. El neuroma debe quedar rodeado y protegido por el tejido blando para que no cause dolor ni interfiera en el uso de una prótesis. Los cirujanos identifican los nervios principales, los someten en cierta tensión y luego los seccionan limpiamente para permitir que se retraigan dentro de los tejidos blandos de la extremidad residual.

La hemostasia se consigue ligado a las venas y arterias principales; la cauterización solo sirve para las hemorragias pequeñas. Se debe tener cuidado de no comprometer la circulación de los tejidos distales, en especial de los colgajos cutáneos, que son importantes para la cicatrización sin complicaciones en la herida.

Los huesos son seccionados a una longitud que permita la cicatrización de la herida sin excesivo tejido redundante en el final de la extremidad residual y sin someter la iniciación a gran tensión. Los extremos óseos afilados son limados y redondeados; en las amputaciones transtibiales la porción anterior distal de la tibia se bisela para reducir la presión entre el extremo del hueso y el cono de enchufe de la prótesis. Se debe garantizar que el hueso esta fisiológicamente preparado para soportar la presión de la prótesis (14).

### **2.3. Niveles de amputación**

En cuanto a los niveles de amputación, éstos varían de acuerdo con la extremidad comprometida y la extensión de la lesión por lo que se encuentran no sólo de miembros inferiores sino también en diversos niveles.

La longitud más adecuada de un muñón es aquella que conserva mejor la comodidad, la función y la estética. Partiendo de este principio, no es posible dar unas normas exactas de longitud, pues en todo caso habrá que adaptarse a las condiciones personales y sociales

del individuo, cuyas posibilidades también deben discutirse con él antes de la intervención y en presencia del protésico y del rehabilitador (5). Figura 2

Las amputaciones traumáticas se practican a cualquier nivel, ya que el cirujano intentará mantener la máxima longitud viable del hueso y salvar todas las articulaciones posibles (14).

En la Tabla 2 podemos observar los niveles de amputación de miembro inferior en general.



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.
Transtibial larga (por debajo de la rodilla)	Más del 50% de la longitud de la tibia.
Transtibial (por debajo de la rodilla )	Entre el 20% y el 50% de la longitud de la tibia
Transtibial corta (por debajo de la rodilla)	Menos el 20 % de la longitud de la tibia
Desarticulación de rodilla	Amputación de la articulación de la rodilla; fémur intacto.
Transfemoral larga (por encima de la rodilla )	Más del 60% de la longitud del fémur
Transfemoral (por encima de la rodilla)	Entre el 35% y el 60% de la longitud del fémur
Transfemoral corto (por encima de la rodilla)	Menos del 35% de la longitud del fémur
Desarticulación de la cadera	Amputación de la articulación coxofemoral ; pelvis intacta
Hemipelvectomia	Resección de la mitad inferior de la pelvis
Hemicorporectomia	Amputación de ambas extremidades inferiores y la pelvis por debajo del nivel del L4 –L5

**Tabla 2. Niveles de amputación**



Los niveles transarticulares presentan mejor pronóstico funcional que los realizados a través del hueso en un nivel inmediatamente superior. Al enfrentar 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).

### **2.3.1. Amputación del ante pie 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).

#### **Amputación de dedo**

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 éste dedo (17). Figura 3

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).

### **Amputación transmetatarsiana**

Considerado unas de las amputaciones más idóneas ya que conserva la longitud del miembro inferior, generalmente indicado en traumatismo o tumores (16). Figura 4

Técnica:

Se intentará conservar hasta el final toda la piel disponible en buen estado para poder conseguir un buen colgajo plantar largo y dorsal corto. 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 metatarso-falángico, 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).

### **Amputación desarticulación Lisfranc 1964**

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 dorsiflexoras (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 peronéo lateral corto, que queda libre por la extirpación del quinto metatarsiano. Esta reinsertación evita la desviación del retropié en varo (16).  
Figura 5



### **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). Figura 6

### **2.3.2. Amputación de retropié y tobillo**

#### **Desarticulación de Chopar**

La amputación de Chopart (a través de las articulaciones mediotarsianas) puede producir una severa deformidad en equino varo (11). Las incisiones cutáneas deben plantearse con el objetivo de conseguir un gran colgajo plantar que después cubra toda la porción anterior del mucho. El límite distal de este colgajo debe llegar a la zona media del metatarso. Deben conservarse cuidadosamente los vasos y nervios que irrigan ya dan sensibilidad al colgajo plantar. La realización de la artrodesis del tobillo tiene que realizarse en posición funcional que permita un apoyo del muñón paralelo al suelo (16). Figura 7

#### **Amputación Syme**

Esta operación no es muy recomendable en mujeres porque el muñón que se forma es muy voluminoso y poco estético (18).

Esta se realiza igual que el resto de amputaciones teniendo sus variaciones. El nivel disección ósea se realiza en la tibia y peroné distales, a unos 0.6 cm proximales a la articulación del tobillo centralmente. La incisión cutánea se inicia en el borde inferior del maléolo externo y discurre transversalmente por la cara anterior de la articulación del tobillo hasta el borde inferior del maléolo interno. En éste se realiza un giro de noventa grados hacia la planta del pie, y se asciende finalmente al punto de partida en el maléolo externo. Se forma un único colgajo posterior del talón (11).

Se profundiza hasta alcanzar las estructuras óseas, ligando la arteria tibial anterior si es preciso y seccionando los tendones anteriores. A continuación, se procede a la apertura de la cápsula de la articulación del tobillo y se seccionan los ligamentos laterales, forzando el pie en una flexión plantar para facilitar la división de la cápsula posterior y poder acceder a la desinserción del tendón de Aquiles del hueso calcáneo (16).

Se extirpan completamente el astrágalo, el calcáneo y los maléolos, lo que significa una eliminación de la superficie articular de la porción distal de la tibia y del peroné, conservando la piel del talón. Se obtiene un buen muñón de apoyo terminal, restando espacio suficiente entre el extremo del muñón y el suelo, para la adaptación de la prótesis que supla sus funciones (17). Figura 8

Tratamiento postoperatorio: vendaje rígido de preferencia, no ser posible se puede utilizar un vendaje blando, la deambulación se debe demorar hasta que la herida operatoria esté bien cicatrizada.

La prótesis utilizada en esta amputación consiste en una calzoneta de plástico, con una ventana medial desmontable para permitir el paso del extremo distal del muñón a través de su estrecho tallo, y un pie con un tobillo sólido almohadillado en el talón (11).

### **2.3.3. Amputación transtibial o debajo de rodilla**

La longitud ideal para amputaciones por debajo de rodilla es de 12 cm y nunca más de 15 cm (4). Consiste en la sección de la tibia y el peroné a la misma altura. Este procedimiento elimina las superficies óseas libres y la posibilidad de una necrosis vascular, previene la desviación lateral y rotación del fragmento de peroné residual, ocluye las cavidades medulares con lo que se restaura la presión intramedular normal y el retorno venoso y, por último, dota de una valla protectora a las terminaciones de nervios y vasos en el espacio interóseo. Figura 9

La longitud ideal del nivel de sección ósea es de unos 2.5cms de hueso por cada 30cms de altura. Se dividen en dos tipos; las realizadas en miembros no isquémicos y las hechas en miembros isquémicos. Ambas varían únicamente en la construcción del colgajo cutáneo y en la técnica de estabilización de los músculos (11).

## Amputaciones en miembros no isquémicos

El nivel ideal de estas amputaciones es en la unión músculo tendinoso del músculo gastronemio. 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 distales al nivel de sección ósea. Los músculos se deben cortar unos 6cms distales 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 éste tipo de amputaciones puesto que tienden a comprometer el riego sanguíneo que en estos pacientes ya es precario (11)

## **2.4. 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 5 grupos básicos, que los podemos determinar de la siguiente manera (4).

### **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 medianos 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 III: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO PRE QUIRÚRGICO Y POST QUIRÚRGICO**

Las amputaciones traen consigo alteraciones psicológicas que tienen repercusiones emocionales, familiares y sociales en los individuos que las padecen; implicando un cambio radical en su estilo y calidad de vida. Es difícil hacer entender a un paciente que su vida dará un giro al ser amputados, pero es deber de nosotros como profesionales ser empático y dar a conocer la importancia que tiene el compromiso con la rehabilitación física, y lo que con esfuerzo y dedicación se podrá avanzar.

Las personas que padecen amputaciones están en una situación en la que tienen que depender de los demás, lo que genera sentimientos de miedo e ira, porque no es un acontecimiento que involucre únicamente al individuo que la sufre; los miembros de su familia también sufren desajustes emocionales debido a las circunstancias o a la manera como se producen estas lesiones (3).

Un paciente sumergido en depresión es un total obstáculo para su recuperación, así como se necesita del completo apoyo de la familia también a la vez del equipo multidisciplinarios, siendo empático.

### **3.1. Tratamiento pre quirúrgico**

Concierne 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 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. Sin embargo el fisioterapeuta realizara su examinación para cerciorar la información decepcionada.



### 3.1.2. Objetivo

- Fortalecer músculos posturales.
- Fortalecer músculos los cercanos a la amputación es conseguir un estado general muscular óptimo.
- Educar al paciente en los ejercicios que debe realizar en cama durante el corto periodo que pasará en ella.

### 3.1.3. Ejercicios generales

#### Ejercicios posturales

Los ejercicios posturales son esenciales para evitar o corregir la aparición de contracturas dolorosas y rigideces articulares, como consecuencia indirecta del miembro candidato a la amputación, es frecuente que el paciente mantenga la extremidad dolorosa en flexión como medida de alivio en cama. La importancia del ejercicio antes de la amputación favorecerá a la hora que el paciente se movilice 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 y de también 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. Figura 10

### 3.1.4. Ejercicios respiratorios

La enseñanza de unos ejercicios sencillos de reeducación respiratoria logrará mejorar la ventilación del paciente que llegará así con una mejor función pulmonar a la intervención

quirúrgica. En esta fase los miembros superiores requieren ejercicios de fortalecimiento, puesto que es esencial tener los brazos fuertes para moverse (19).

Ejercicios respiratorios de espiración e inspiración, se puede realizar posición decúbito supino, con rodilla flexionada. Figuras 11 y 12

### **3.2. Tratamiento post quirúrgico**

El periodo post quirúrgico inmediato puede ser de dos semanas o más, dependiendo de la cicatrización del muñón. El muñón es la parte del miembro amputado comprendida entre la cicatriz y la articulación situada por encima. Consideramos el periodo que va desde la operación quirúrgica de amputación hasta empezar a andar con la prótesis, ya sea provisional o definitiva, en este caso sera desde el primer día hasta aproximadamente un poco más del 7º día: el muñón 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 readaptación del amputado empieza (en la mayoría de los casos) con una prótesis provisional, que se puede ir modificando según los cambios del muñón (6,20).

#### **3.2.1. Objetivo**

- Lucha contra 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 excesiva atrofia de tejidos (11).
- Mantener y mejorar las reacciones neuromusculares (5)
- Desensibilización y fortalecimiento de muñón
- Control y manejo del dolor fantasma.
- Vendaje y moldeado de muñón
- Reeducción del esquema corporal
- Entrenamiento marcha con pilón

### 3.2.2. Cuidado de la herida y prevención

El cuidado de la herida es fundamental para llegar a una buena cicatrización, sin alguna infección que retrase o limite la recuperación del paciente. La primera curación 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: inyección de morfina, inhalación de protóxido de nitrógeno, etc. Se toma una muestra para análisis bacteriológico, que como mínimo debe repetirse mensualmente para ver el estado del muñón.

El protocolo recomienda limpieza con agua oxigenada y enjuague con solución fisiológica. La povidona yodada ya no se usa debido a su tendencia a irritar demasiado el muñón (efecto degenerativo). Se evalúa el volumen del drenaje, con respecto al secado puede aplicarse un apósito hidrocélular o incluso un apósito de carbón si la herida está infectada o, simplemente, una interface de gasa para preservar la humedad de los tejidos y favorecer la regeneración. A veces, el secado de los tegumentos se obtiene mediante la aplicación de fluoresceína acuosa por prescripción 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 contención o de un calcetín elástico compresivo requiere prescripción 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. Figura 13

### 3.2.3. Muñón

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

#### 3.3.2.1. Formas de muñón

Muñón forma cónica. Figura 14

Muñón con cintura. Figura 15

Muñón cilíndrico. Figura 16

#### 3.3.2.2. Características de un muñón ideal

Todo muñón quirúrgicamente bueno debe reunir las tres condiciones siguientes (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).

### 3.3.2.3. Vendaje del Muñón

Vendaje del muñón es absolutamente fundamental y para el paciente puede llegar utilizar una prótesis. Incluso en el paciente problemas circulatorios, en el que el flujo de sangre es menor, el vendaje no está contraindicado si se respetan algunas reglas: saber empezar el vendaje; aplicar más bien poca presión; ejercer más presión en la zona distal que en la proximal; saber terminar el vendaje. El muñón, sobre todo de pierna, está muy hinchado al principio por el edema; este tiene varias causas: traumática, quirúrgica, posicional (el miembro inferior cuelga sin apoyo distal), arterial o venoso (6).

Los objetivos del vendaje (11):

- 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.
- 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).

### 3.3.2.4. Tipos de vendaje

El vendaje es importante para tener un control del edema, ya que una extremidad residual que tenga un edema excesivo puede afectar la cicatrización y causar dolor (14). Existen vendajes rígidos, semirrígidos y blandos.

#### **Vendaje rígido**

El vendaje rígido consiste en la colocación en el quirófano de una escayola al concluir la cirugía, la cual no es ajustable ni de quita y pon. El cono se debe cortar como un yeso cuando se retire para aplicar uno nuevo a medida que cicatrice la extremidad residual, se retiran las suturas y el miembro cambie de forma. También hay vendajes rígidos

desechables (VRD), que se hacen a mano con yeso o se compran pre fabricado con materiales plásticos de distintos tamaños. Los VRD prefabricados se ajustan a medida que cambia la extremidad y se quitan para inspeccionar la herida. La adición de un pilón y un pie protésico permite la deambulacion precoz en carga Estos vendajes pueden emplearse satisfactoriamente en todos los niveles de amputación del miembro superior e inferior, siendo aplicable en todos los grupos de edad. Limitada (11, 14).

Ventajas:

- Al reducir el tiempo necesario para que encoja la extremidad residual permite ajustar antes la prótesis definitiva, obteniendo una rehabilitación positiva.
- Reducción del dolor posoperatorio.
- Limita el edema desde el propio quirófano.
- Mejora la cicatrización de la herida.
- Permite una deambulacion temprana.

Desventajas:

- Los componentes prefabricados pueden ser caros y hay que aprender a usarlos.
- Las técnicas de fabricación de las prótesis hechas a mano requieren un aprendizaje especial o la participación de un protésico.
- Se requiere estrecha supervisión en el estadio inicial de la curación.

### **Vendajes blandos**

En la actualidad hay dos tipos de vendajes blandos: las vendas elásticas y los reductores del muñón elástico.

Ventajas:

- Son muy baratos
- Son ligeros y de uso inmediato
- Se lavan con facilidad

Desventajas:

- No hay un buen control del edema el edema.
- Pueden moverse y formar un torniquete.

- Se deben comprar reductores de muñón nuevos a medida que la extremidad residual disminuya acusadamente de tamaño.
- Los reductores de muñón no se pueden usar a menos que se hayan retirado las suturas y se haya completado la cicatrización primaria.

Se puede aplicar sobre el vendaje pos quirúrgico si se tiene cuidado de asegurar una adecuada compresión. Se pone un vendaje sobre la incisión, seguido de un apósito de gasa y luego el vendaje compresivo. El vendaje blando está indicado en casos de infección local. Algunos cirujanos prefieren diferir el uso del vendaje elástico hasta que la incisión haya cicatrizado y se hayan retirados las suturas. Dejar la extremidad residual sin un vendaje compresivo permite que se forme un edema post operatorio, el cual resulta muy incómodo e interfiere con la circulación.

#### **3.3.2.5. Colocación del vendaje**

El muñón ha de estar continuamente vendado y como mínimo, el vendaje se retirará tres veces al día aproximadamente cada 6 a 8 horas y se realiza un masaje al muñón durante 15 minutos. Una vez acabado, se volverá a vendar inmediatamente. (20)

- En ningún caso el vendaje ha de permanecer más de doce horas en el mismo sitio.
- En caso de palpitations, se debe retirar el vendaje y colocar uno de nuevo.
- Se recomienda continuar vendando el muñón hasta al cabo de un año de llevar la prótesis definitiva, durante la noche o en los momentos en los que no se lleve colocada la prótesis.
- La parte más tensada del vendaje siempre será la situada al final del muñón.
- El vendaje ha de recubrir completamente el muñón.
- La rodilla quedará libre, es decir, sin vendar.

#### **Método de vendaje en forma de ocho para fracturas trans tibiales:**

- Sin importar si es un muñón de pierna o un muñón de muslo , la colocación de la venda será del mismo modo , empezando por una primera vuelta circular, sin ajustar la venda, algunos centímetros por encima de la herida Esto no sirve para comprimir, sino para que la venda se sostenga Figura 16.1.

- Luego, estirar la venda de tal modo que los rectángulos marcados se conviertan en cuadrados y envolver un lado de la parte baja del muñón. Figura 16.2
- Después subir y, sin estirar la venda, hacer una media vuelta sobre la aplicación circular; a continuación, volver a estirar la venda y envolver el otro lado de la parte baja del muñón; subir, hacer una media vuelta sin ajustar y volver a pasar, estirando la venda, sobre las dos primeras aplicaciones.
- Finalizado el vendaje del extremo, se continúa hacia la parte proximal del muñón mediante dos vueltas, es decir, cubriendo la venda inferior con la mitad del cuadrado marcado. Figura 16.3

### 3.3.2.6. Reductores elásticos de muñón

El reductor de muñón transtibial ciñe la extremidad residual hasta medio muslo. Los reductores de muñón son más fáciles de aplicar que las vendas elásticas y tal vez sean una alternativa preferible.

Los reductores de muñón son más caros que las vendas elásticas; el costo inicial es mayor, y luego hay que comprar reductores de talla cada vez menor a medida que el volumen del muñón disminuye. Sin embargo, los reductores son una opción viable para personas que no saben vendarse correctamente la extremidad residual. Generalmente reductores no se utilizan antes de la cicatrización, ni cuando las suturas aún no han sido retiradas porque se podrían enganchar en el reductor y las fuerzas distales de distracción que se producen al ponerse el reductor podrían causar que la abertura de la incisión (14). Figura 17

### 3.2.3. Marcha adaptada

Marcha adaptada, deben tratarse en un lapso muy corto. En éste, el terapeuta no suele hacer caminar al paciente sobre una sola pierna para evitar demasiada contracción estática y el cansancio excesivo del paciente. Debe contar pronto con una prótesis que permita al paciente una marcha menos esforzada. Sentado en la silla de ruedas con ayuda del fisioterapeuta de sedente pasar a bípedo manteniendo unos 5 segundos y luego el paciente vuelve a sentarse. Este ejercicio se renueva cada 10 -15 minutos. Siendo los trayectos



cortos y repitiéndose varias veces al día, con reposos intermedios relativamente prolongados. También se puede hacer usar una sola pierna pero entre barras paralelas o con un andador, adaptando el ejercicio para disminuir la carga de peso (6,20).

### **3.2.4. 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. Mover el muñón varias veces al día asegurara de que no se está perdiendo el movimiento (6,14).

#### **1. Movilidad en flexión (20)**

Sentado, con la cadera y la rodilla flexionadas, según las propias posibilidades, cruzar las manos por la cara anterior de la pierna, entre el muñón y la rodilla. Boca arriba, hacer el mismo movimiento que en el ejercicio anterior. Figura 18

#### **2. Movilidad en extensión**

Sentado, con el muñón colgando por el borde de la cama o silla de ruedas, forzar la extensión pasiva de la rodilla. La posición del terapeuta tiene que ser del lado lateral de la pierna amputada, con la mano por encima de la rodilla y la otra en el lado posterior debajo de rodilla, forzando extensión. Figura 19

En la posición de echado boca arriba, colocar una toalla doblada debajo del muñón y hacer presión en la cara superior del muslo hasta provocar la extensión de la rodilla. Figura 20

### **3.2.5. Masaje terapéutico**

El masaje terapéutico también es muy beneficioso para estimular, relajar y activar la circulación del muñón a la vez eso favorece el retorno venoso. Primero se podría empezar por (20):

1. Con las yemas de los dedos, de forma suave y continuada percutir, recorriendo el muñón

2. Acariciar y friccionar reiteradamente el muñón con las manos, en sentido ascendente, nunca descendente, pues se podría acumular sangre en el extremo final del muñón.

3. Imitar la puesta de una media desde el final del muñón hasta el comienzo del mismo, con ambas manos y presionando ligeramente.

Es conveniente el acostumbrarse a dar diariamente estos masajes, aunque haya pasado un año o dos, no perjudicaran en nada y se está facilitando y activando la circulación venosa y el metabolismo (20,21).

Se debe tener en cuenta que en los miembros inferiores de los amputados por enfermedades circulatorias, los masajes nunca se realizan debido a un fenómeno denominado robo vascular, además de que la piel no resistiría los apoyos digitales. De todos modos, pueden aplicarse masajes en otras partes del cuerpo (6). Figura 21

### **3.2.6. Posicionamiento del amputado**

El paciente debe saber la importancia de un correcto posicionamiento y del ejercicio regular como preparación para colocación de una prótesis para andar. Sea cual fuere el nivel de amputación, el ROM completo de extensión de cadera es esencial para que el paciente adopte una postura erguida equilibrada (6,14).

En la amputación transtibial se necesita la movilidad completa de las caderas y la rodilla, sobre todo en extensión. 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. Se debe dedicar cierto tiempo a diario para estar en posición decúbito prono alrededor de treinta minutos dos veces al día (20). Un colchón firme es otra medida preventiva. Impide que las nalgas se hundan en el colchón cuando esté tumbado boca arriba. El tomarse tiempo para enseñar al paciente a asumir la responsabilidad de sus cuidados reportara beneficios más adelante (14). Por ende estas son algunas posiciones son las que se 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. Figura 19.1 y 19.2



- No sentarse con el muñón flexionado. Figura 19.3
- 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.

### 3.2.7. Ejercicio terapéutico

En esta fase es adecuado el uso de ejercicios isométricos y ejercicios activos y asistidos en 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. El esquema de ejercicios en esta fase, es principalmente (19):

- Extensión y abducción de cadera, músculo glúteo mayor y mediano y extensión de rodilla, músculos cuádriceps para los amputados por debajo de la rodilla. Figura 20.1
- Extensores de rodilla.

Haciendo una contracción estática. Sentado en una silla, continuad haciendo movimientos de flexo-extensión de la rodilla. Figura 20.2

- Flexores de rodilla Boca abajo, haced lentamente una flexo-extensión de la rodilla. Figura 20.3
- 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, evitando lógicamente el exceso de flexo de rodilla en el amputado tibial. Así mismo es importante evitar la sedestación prolongada que puede derivar en alteraciones posturales.

### 3.2.8. Pílon

El pílón constituye una de las formas más elementales de prótesis para amputación de extremidad inferior. Está formado por un encaje para soportar el muñón y una prolongación cilíndrica hasta el suelo (la clásica pata de palo de los piratas). En ocasiones, puede emplearse como una forma transitoria de prótesis, pero en ningún caso sustituye a ésta. Sus inconvenientes son innumerables, pues aparte su aspecto antiestético, transmite violentamente el contacto del suelo al muñón, su base de sustentación es muy pequeña y no ayuda al mantenimiento del equilibrio (5).

El objetivo (19, 20):

- Adaptar el muñón al contacto del cono
- Reducir el volumen
- Evaluar tolerancias al tipo de apoyo
- Tratar la sensación fantasma
- Modelar rodetes
- Permite evaluar posibilidades de marcha
- Permite uso inmediato de equipamiento
- Permite marcha con menor gasto energético que las muletas

### 3.2.9. Posibles Complicaciones 1964

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 atrofas 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, dehiscencia o apertura de la herida quirúrgica, infecciones, hemorragias, úlceras, hiperestésias del muñón, síndromes dolorosos: dolor del muñón y dolor fantasma (5, 10, 23).

# CAPÍTULO IV: SINDROME DEL MIEMBRO FANTASMA

La primera descripción en la literatura médica del miembro fantasma data del siglo XVI y se debe al cirujano 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 de 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 estas sensaciones pueden aparecer tras la amputación de cualquier parte del cuerpo, pero generalmente están presente en amputaciones de extremidades (4,22). Siendo así necesario conocer términos como: sensación de miembro fantasma, dolor de miembro fantasma y dolor del muñón.

## 4.1. Sensación del miembro fantasma

La sensación de miembro fantasma (SMF) 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. Un ejemplo es la sensación de un artículo de ropa o joyería que sienten algunos amputados.

### **4.3. Dolor del muñón**

El dolor en el muñón (DM) es el dolor descrito como punzante, eléctrico o de quemazón y cosquilleo, localizado cerca de la cicatriz en la parte existente de la extremidad amputada, también conocido como dolor del miembro residual. Pueden ser causados por la reducción del flujo de sangre en el muñón. En ocasiones, los pacientes pueden experimentar la sensación desagradable de movimientos rítmicos, involuntarios e intermitentes (temblores) del muñón y referir espasmos dolorosos de porciones residuales del músculo.

No se considera parte del síndrome de miembro fantasma pero es importante tenerlo en cuenta. Causa frecuentemente a la fijación inadecuada de la prótesis, causando traumatismos en el muñón, aparición de neuromas e insuficiencias vasculares (22).

### **4.2. Dolor de la extremidad fantasma**

Dolor de miembro fantasma (DMF): 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 inmediatamente después de la amputación o a largo plazo años después. Suele localizarse distalmente, aunque no siempre es así, y 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 tenderá a disminuir con el tiempo aunque hay en personas en las que se convierte en un dolor crónico de carácter neuropático con signos clínicos que incluyen alodinia, hiperpatía e hiperalgesia (11).

#### 4.4. Desensibilización del muñón

Con frecuencia, la piel del muñón está muy sensible después de la operación. Se tiene que mitigar estas sensaciones; 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). Figura 21.

#### 4.5. Aspecto psicosocial

Una amputación puede afectar nuestro nivel emocional y social, llevando, muchas veces a la depresión por sentir que nadie podrá entenderte.

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

##### **Imagen corporal y amputación.**

Cualquier amputación es traumática, prevista o imprevista, causa de forma inevitable reacciones emocionales que pueden ser más o menos intensas, duraderas, ocultas y capaces de conducir a un nuevo equilibrio emocional. La realidad indica que el equilibrio psíquico está alterado, se afecta la imagen de sí mismo, existe una agresión física y psíquica, pérdida de autoestima, angustia de muerte, de castración, de división, de vacío, un sentimiento de impotencia, de vergüenza, de culpabilidad o de ira. Todo dolor es subjetivo, individual e intransmisible: su única manifestación es la que siente el paciente. Es necesario que el terapeuta no permita que sus propias críticas y valores morales enturbien su juicio sobre el dolor ajeno.

La persona amputada pasa por un proceso de duelo, para con la amputación, la persona 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 rápidamente según la persona y bastante a menudo se produce una fluctuación entre dos estados consecutivos (6).

La primera etapa del duelo es el shock, la negación; se cuestiona ¿Porque esto no me puede estar pasando, no a mí? , Es una pesadilla, pronto voy a despertar ¿Por qué a mí? Después de esta etapa de abatimiento, la rebelión es frecuente, más o menos penosa tanto para la persona como para su familia.

La segunda etapa es la depresión; pérdida de interés, falta de voluntad, de proyectos, trastornos del apetito, del sueño, pérdida de la autoestima, camino sin salida, ideas suicidas y prefiere no recordar el suceso traumático.

La tercera fase es la ira, en la cual la persona puede sentirse obligada a encontrar a alguien o algo a quien culpar, o simplemente estar furiosa con todos y con todo por razones aparentemente insignificantes.

La cuarta fase es la depresión, durante la cual la persona no puede concentrarse o interesarse en actividades diferentes.

La quinta de aceptación, momento en el cual la persona encuentra que la ira y la depresión desaparecen y está listo para hacer planes y tomar decisiones acerca de su propia vida. Se cuestiona si ¿es realmente posible? ¿Cómo encarar el futuro de otro modo? Superados el abatimiento, la fractura y la angustia de la sensación dolorosa, mantener la justa distancia y el acompañamiento, incluso silencioso, ayudan al paciente a sentirse de nuevo una persona (6, 23).



# CAPÍTULO V: PROTETIZACIÓN EN UN AMPUTADO

## 5.1. Definición de prótesis

La prótesis es la sustitución de un órgano o de una parte de un órgano por una pieza o aparato que reproduce más o menos exactamente 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). Figura 22

## 5.1. Realización de una prótesis

El proceso de realizar una prótesis, como cada muñón es distinto, antes de 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 de haber probado suficientemente la prótesis y haberle dado su visto bueno (16, 20). Figura 23

## 5.2. 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)



# 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 su prótesis, 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.
- Fortalecer miembro superior y miembro inferiores.
- Eliminar miembro fantasma.
- Mejorar equilibrio, esquema corporal y la coordinación
- Mejorar el estado general del paciente
- Desarrollo de la fuerza, resistencia, caídas

Los objetivos en esta etapa consisten en conseguir una independencia funcional respecto a los autocuidados y la movilidad sin una prótesis, así como preparar al paciente y a su miembro residual para el uso de la prótesis (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 tens interfiere u obstaculizar" el mensaje doloroso. En este caso estimular las fibras nociceptivas de los grupos III y IV, (fibras finas A "Delta" y "C"). Las modalidades sugeridas para el tratamiento es de TENS de baja frecuencia tipo acupuntura con una frecuencia de entre 1 a 4 Hz, en un tiempo de 20 minutos.

Para utilizarlo en estimulación muscular sería recomendable colocar a una frecuencia de 20 a 33 Hz, así se activa las fibras lentas y mejora su resistencia a la fatiga, con un tiempo de 20 minutos.

La magnetoterapia, es una forma de fisioterapia que utiliza la energía electromagnética, estimulando la regeneración de los tejidos y las defensas naturales orgánicas. Algunos de sus efectos son:

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 o formes.
- Efectos de regulación circulatoria, tanto por producir vasodilatación arterial (en angioesposmos, Raynaud, etc.) como por estimular el retorno venoso.

En este tratamiento se sugiere utilizar la magneto en baja frecuencia a unos 100hz a 80hz, con una duración de 30 a 40 minutos.

### **6.1.3. Ejercicios terapéuticos**

Se puede iniciar aplicando un masaje suave en el miembro residual distal para evitar adherencias cicatriciales y proporcionar aferencias táctiles y de sensibilización ante el dolor. Como parte de la preparación para la realización de los ejercicios (10).

#### **Estiramiento de la musculatura del muñón**

Los músculos y las articulaciones que rodean el muñón necesitan estiramiento. Para que pueda estar en pie y caminando con la prótesis en muy poco tiempo, es fundamental mantener o recuperar la máxima movilidad de las articulaciones en todas las direcciones de movimiento (20 y 28). Figura 24

### **Ejercicios de propiocepción (20)**

Los siguientes 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 que no haya peligro de caer.

### **Ejercicio de fortalecimiento del tronco**

Estar sentado en una silla, sujetando 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 sostenga 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.

Figura 25

### **Fortalecimiento muscular del lado sano**

Es recomendable que comience a trabajar los músculos del lado sano el día después de la operación para mantener o recuperar la fuerza. También debe estirar los músculos a fin de evitar contracturas en la región de la rodilla o del tendón de Aquiles. Para favorecer más este proceso, su terapeuta puede ayudarlo proporcionando una mayor resistencia para contrarrestar las fuerzas (26). Figura 26

### **Fortalecimiento muscular del muñón**

Debería comenzar a entrenar la musculatura del muñón unos días después de la operación. Por ejemplo, puede envolverse los dos muslos en una toalla y abrir las piernas contra la resistencia de la toalla (1). Así ejercitará la cara externa de los muslos. Puede fortalecer la cara interna de los muslos con la ayuda de un almohadón: sujete el almohadón entre los muslos y haga una presión uniforme hacia dentro con ambas piernas. Figura 27

### **Fortalecimiento muscular del tronco**

La musculatura del tronco desempeña una función esencial para aprender a andar con la prótesis. Debería prepararse para esta importante premisa incluso antes de recibir su

prótesis. Como primer ejercicio, siéntese erguido en una silla sin usar el respaldo, y suba y baje los brazos alternativamente 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 .Figura 28

#### **6.1.4. Marcha**

Que el paciente pueda reinsertarse a la sociedad es el objetivo, por ello es importante trabajar la marcha. Por ejemplo en el tratamiento se puede llevar a cabo esos ejercicios (5).

##### **6.1.4.1. Marcha con barra paralelas**

Marcha en las barras paralelas. Después de calzarse la prótesis, el paciente debe caminar entre las barras paralelas, aplicando desde el comienzo una marcha programada que debe efectuarse con la mayor precisión posible, aun cuando la prótesis es un elemento artificial encajado en el vértice del muñón (25).

La marcha no debe hacerse tirando de las barras, pues la tracción no será posible con los bastones ingleses. Es necesario pedir al paciente principiante que se incline hacia delante y se mantenga recto y sin curvarse (el ángulo del cuerpo se ubica en la pelvis). El paciente debe avanzar con las dos manos por delante y al mismo nivel. El rehabilitador pide al paciente que se incline hacia delante e incluso puede ayudarlo empujándole la pelvis o el apoyo isquiático. El paciente debe hacer un paso largo con su miembro inferior válido, rebasando la punta del pie protético con su talón válido.

Después vuelve a empezar, con las consignas: avance las manos, haga un paso corto con la prótesis, inclínese hacia delante, haga un paso largo con el miembro válido. Al llegar al extremo de las barras paralelas, el paciente da media vuelta. Al llegar, hace otra media vuelta (sin dejar que intente sentarse al hacerla). Manteniéndose inclinado con ambas manos siempre por delante, el paciente retrocede hasta sentir la silla de ruedas detrás de sus rodillas (es importante haber ajustado los frenos de la silla de ruedas), tras lo cual se sienta y descansa. Si el paciente tiene una prótesis de descarga de apoyo isquiático, se



coloca un taburete debajo del muslo con prótesis para que pueda descansar realmente. 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). Figura 29

#### **6.1.4.2. Marcha con un bastón y una barra**

Marcha con un bastón y una barra. Una vez que el paciente ha adquirido una marcha correcta en las barras paralelas, sin excepciones, puede empezar la marcha con un bastón y una barra. Esta etapa debe ser corta, pues su interés es evitar dificultades adicionales a la marcha en sí, que ya debe estar adquirida: problemas de equilibrio (una sola barra), de marcha con un bastón, problemas para levantarse de la silla de ruedas sin poner al paciente en peligro (presencia de la barra). Para esto, hay que hacerle adquirir algunas destrezas: enseñarle a levantarse tomando impulso del brazo de la silla de ruedas, a dar las medias vueltas frente a la barra y cambiar el bastón de mano y a sentarse, insistiendo desde luego en la consigna «primero hacer una media vuelta», después retroceder hasta sentir la silla de ruedas detrás de la rodilla y sentarse (5,25). Figura 30

#### **6.1.4.3. Marcha con dos bastones**

Marcha con dos bastones. Es una etapa importante de la marcha, en la que paciente ya no puede agarrarse al suelo (barras paralelas) y se vuelve más autónomo, pero también en la que corre más riesgos de caerse, ampliamente minimizados gracias a los aprendizajes previos: saber levantarse empujando contra los brazos de la silla de ruedas; inclinarse hacia delante sobre sus apoyos (bastones); inclinarse hacia delante sobre un bastón, incluso retrocediendo; dar media vuelta y luego retroceder para sentarse; haber ajustado bien los frenos de la silla de ruedas, agarrar primero un brazo de la silla y luego el otro para sentarse. Al principio, el rehabilitador debe acompañar la marcha, atento para actuar ante un desequilibrio (29). De forma gradual, sosteniendo al paciente del brazo o de la correa de la prótesis de muslo, el rehabilitador se coloca detrás del paciente, fuera de la vista de éste. A continuación, el rehabilitador deja de sostener al paciente y sólo interviene con la palabra. La voz que guía las explicaciones de la marcha presta una gran ayuda. Al final, no le da más indicaciones y lo deja desenvolverse solo, permitiéndole concentrarse

en lo que hace. Más adelante, hay que hablarle de cualquier otra cosa, pedirle una opinión sobre un asunto ajeno a la marcha, exigirle una respuesta y, de este modo, obligarlo a automatizar sus movimientos mientras trabaja su equilibrio. La duración de cada etapa depende de cada paciente. Con todo, éste siempre acaba andando solo y a su ritmo. La mirada del rehabilitador a veces se dirige hacia el paciente, aconsejándole sobre todo respecto a la longitud del paso con prótesis, pues hasta no haberlo adquirido correctamente siempre es demasiado largo. Mientras progresa este aprendizaje, hay que ir añadiendo dificultades suplementarias: saber erguirse, pero siempre con una ligera inclinación hacia delante; no extender su rodilla «en cerrojo» con las manos, antes de levantarse, sino hacerlo cuando ya está de pie: avanza ligeramente el pie, apoya el talón y hace retroceder la rodilla, que se bloquea produciendo un «clic»; saber doblar la rodilla con una mano antes de sentarse; no dejar la silla de ruedas al lado de las barras paralelas; saber colocarse la prótesis solo (según el modelo) (5). Figura 31

## **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 la prótesis, necesitará nuevo entrenamiento para aprender a funcionar de manera adecuada con el aparato. En los 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 a la prótesis y realizar el entrenamiento, el resultado funcional suele ser bueno. (10)

### **6.2.1. Objetivo**

- Apoyo progresivo del peso sobre el muñón.
- 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 deambulaci3n en paralelas, andador y bastones ingleses, seg3n estado f3sico del paciente.
- Potenciaci3n de miembros superiores y tronco. Deambulaci3n y marcha con la pr3tesis (30).

### 6.2.2. Primera fase

- Aprender a colocarse y quitarse correctamente la pr3tesis con instrucciones para aumentar progresivamente la tolerancia a su uso. Ponerse y quitarse la pr3tesis de modo independiente es importante para el uso diario. Puede que sea necesario que su familia le ayude al principio. No obstante, el objetivo para usted es aprender a hacerlo de modo independiente. Existen varias formas de ponerse la pr3tesis dependiendo del tipo de pr3tesis y de las caracter3sticas de su mu1n3n. Su terapeuta le mostrar3 la mejor forma de hacerlo. Figura 32
- Intensificar los ejercicios de equilibrio sobre las pr3tesis antes de intentar cualquier tipo de marcha (permanecer de pie, transferir el peso corporal a la pr3tesis y mantener el equilibrio).
- Patrones est3ticos de la marcha y postura (utilizar el mu1n3n para mover la pr3tesis y establecer un patr3n de marcha).
- Correcci3n 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 coordinaci3n

Adem3s del entrenamiento muscular, tambi3n ser3 preciso el entrenamiento de equilibrio y coordinaci3n con la pr3tesis. 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. Tambi3n pueden usarse bolas o balones. Jugar al f3tbol y bailar pueden ser 3tiles para entrenar la coordinaci3n y la destreza. Figura 33

### 6.2.3. Segunda fase

- Patrones dinámicos de la marcha y posturas entre paralelas.
- Entrenamiento de la marcha entre paralelas con prótesis rehabilitadora.
- Corregir postura frente al espejo.
- Adiestrar en el uso de ayuda ortopédica para la marcha. Utilización y destreza en el manejo de bastones.
- Corregir fases de la marcha (10 ,30)
- Caminar en superficies planas El primer paso es aprender cómo cambiar el peso del cuerpo entre las barras paralelas. Es importante no apoyar todo su peso en los brazos y la pierna sana; también debe aprender a cargarlo en la prótesis. Tan pronto como pueda caminar entre las barras paralelas, empezará el entrenamiento de marcha sin apoyo. El primer objetivo es reducir gradualmente el uso de los elementos auxiliares. Esto se logra mediante una combinación de la técnica de caminar correcta junto con el reforzamiento de la musculatura del torso. 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.

Figura 34

### 6.2.4. Tercera fase

- Patrones dinámicos de la marcha y postura fuera de las paralelas, en planos irregulares.
- Marcha en zigzag, marcha lateral, marcha sobre huellas.
- Training de marcha por terrenos planos con incremento progresivo de distancia.
- Disminución paulatina del uso de ayuda ortopédica para la marcha.
- Caminar en rampa y escaleras.

Siempre se encontrará con obstáculos en la vida diaria, como por ejemplo el subir escaleras en el exterior o en el hogar, o una rampa para acceder al garaje. Los componentes de su prótesis son cruciales para determinar cómo enfrentarse a estos obstáculos, puesto que las diferentes articulaciones de rodilla protésicas requieren

diferentes técnicas para caminar. Por ejemplo, posicionar correctamente el pie o el uso de la barandilla puede desempeñar un papel importante. Figura 35

#### **6.2.5. Cuarta fase**

- Patrones dinámicos de la marcha y postura de las paralelas por terrenos irregulares.
- Marcha por terrenos irregulares, marcha con braceo, marcha con obstáculos, elevación y descenso de escaleras.
- Subir y bajar escalones y planos inclinados.
- Adiestrar en la incorporación desde el piso (caídas) primero en colchón y después en césped.
- Sentarse y levantarse. Figura 36 y 37

Como levantarse del suelo

Un ejercicio importante con su nueva prótesis es aprender a levantarse del suelo y sentarse en él. Practicará cómo moverse con seguridad hacia el suelo y cómo levantarse de nuevo. Esto le ayudará a quitar obstáculos del suelo o recogerlos.

En función de su estado físico y nivel de amputación, aprenderá a cómo levantarse del suelo con una muleta, silla o incluso independientemente. Figura 38

#### **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). Se ha demostrado que muchos de los beneficios para la salud pueden lograrse con actividades realizadas con intensidades entre el 40 y 70% del VO2 máximo, siempre y cuando se haga con una frecuencia no menor a dos días por semana y con una duración de por lo menos 15



minutos, en sesiones acumuladas durante el día. Una frecuencia y duración menores no serían suficientes estímulos para el desarrollo y el mantenimiento de la condición física. 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 prótesis**

Es fundamental para la integración en el esquema corporal que el paciente acepte su prótesis. Las adquisiciones de la rehabilitación se usarán entonces durante todo el día con



fines de readaptación. Cuando se haya independizado en cuanto a colocarse y sacarse la prótesis, se invita al paciente a usarla desde que se levanta y en todas las actividades diarias. Puede comenzar entonces la fase de retirada de la silla de ruedas (30).

En la habitación los cuidados personales y el vestirse, se realizan en bipedestación. Andar, mantenerse de pie, etc., en suma, usar la prótesis suministra una energía adicional. Algunas acciones no pueden hacerse con la prótesis (ducha, baño, vestir la parte inferior del cuerpo, etc.). El paciente aprende rápido que, en realidad, se trata de reorganizar su vida con momentos de pausa regulares. Así mismo, al ahorrar energías desde la mañana en la habitación (tener los objetos usuales y la ropa al alcance de la mano), advierte que esta ganancia de energía le será útil el resto de la jornada. Deambular tanto como le sea posible con la prótesis y las ayudas para la marcha será beneficioso, sobre todo fuera de las sesiones de rehabilitación (31).

### **Marcha intramuros.**

El paciente, que deambula con la prótesis (con o sin ayudas de marcha), debe aprender a regular el gasto energético en resistencia y perímetro de marcha, manteniendo el control del uso del tiempo y con los principios básicos adquiridos en la terapia. Ésta es la segunda fase de la readaptación. Se invita al paciente a usar la prótesis todo el día y a prescindir de la silla de ruedas.

### **Marcha extramuros.**

En el interior, sobre todo en un hospital, los caminos de acceso y los pasillos no presentan obstáculos para la deambulación. En el medio exterior es muy distinto, es por eso que se confronta al paciente a actividades en el exterior, dirigidas por rehabilitadores: recorridos de marcha, equitación, visita a un supermercado. Estas actividades le permitirán descubrir cómo adaptarse al medio exterior de forma segura. Luego se lo invita a pasear fuera del centro, acompañado por su familia. Los diversos tipos de terreno y de obstáculos (baches, gravilla, aceras) son otras tantas dificultades potenciales a las que se enfrentará el paciente tras el alta. Readaptarlo de forma correcta es prepararlo bien para el momento del alta (6).

### **Cocina**

Con la prótesis, esta práctica tiene numerosos objetivos. Por un lado, sirve para poner a prueba las aptitudes del paciente, evaluar las posibilidades de un regreso al domicilio,

con o sin ayudas, y valorar al paciente y a la familia con mayor énfasis en la rehabilitación y la readaptación. Esto permite verificar la integración de la prótesis en el esquema corporal, la adaptabilidad del paciente frente a una nueva situación que es posible encontrar a diario, evaluar el grado de independencia con uno o dos bastones o con andador tras algunas pruebas repetidas de traslado con pasos cortos, evaluar las capacidades para liberar un miembro superior durante una serie de traslados cortos, poner a prueba el equilibrio en otras circunstancias y, en fin, asegurarse de que es capaz de elaborar una comida: nivel de iniciativa, elección del menú, confección de la lista de ingredientes, organización durante la preparación de la comida e incluso el lavado de la vajilla.

El objetivo principal de esta reprogramación en situación real es preparar al paciente para el regreso al domicilio. Consiste en confrontarlo con la realidad, mostrándole sus capacidades reales y la posibilidad de aplicar algunos trucos o ayudas materiales que puedan suplir las incapacidades. Hacerle ganar confianza y controlar que todo se desarrolle en condiciones de seguridad son objetivos que no hay que olvidar. Es indispensable mostrar al paciente un nuevo modo de organización de los objetos en la cocina, un cambio de costumbres, así como las ayudas materiales y algunos trucos para preparar mejor el regreso al domicilio (6, 32,38).

### **6.3.2. Actividades de la vida diaria sin prótesis**

Sin la prótesis, si se realiza con regularidad la evaluación de independencia, permite precisar la evolución del paciente en este aspecto. Los cuidados personales y vestirse en la habitación es de suma importancia ya que uno de los factores de reconocimiento de la identidad del individuo es la apariencia; es decir uno se dirige más fácilmente hacia una persona correctamente vestida, de aspecto cuidado y se comunica con ella que hacia una persona mal peinada, sin afeitar o en pijama. Frente a su nueva imagen corporal, la persona amputada tiene a menudo una pobre imagen de sí misma y le cuesta aceptar su nuevo cuerpo. El objetivo de esta intervención es valorar la autoestima del paciente y permitirle comprobar por sí mismo sus capacidades, llevándolo, en consecuencia, a recuperar cierta independencia al respecto. Sus necesidades son evaluadas con el rehabilitador en función de las dificultades, situación que resulta útil para considerar la

indicación de ayudas técnicas que posibiliten tal independencia, o de que tras su alta pueda contar con la ayuda de otra persona.

Sin embargo poco a poco, el paciente cobrará confianza en sí mismo y estará preparado para ocuparse de su rehabilitación y de su prótesis.

Al levantarse y acostarse la persona amputada ve su cuerpo mutilado. En el aspecto funcional, el cuerpo se ha modificado y el paciente todavía no ha conseguido controlarlo. La amputación produce una pérdida de peso de un lado del cuerpo, de modo que la primera consecuencia va a ser una pérdida de equilibrio en posición sentada. A veces no se produce esto, pero a menudo hay que enseñar al paciente a controlar este desequilibrio. El equilibrio correcto en posición sentada es indispensable para conseguir levantarse, acostarse, mantenerse correctamente sentado y efectuar las transferencias, pero también para sostenerse de pie (6).

El propósito de esta intervención es también la independencia y la evaluación de la necesidad de indicar ayudas técnicas (para incorporarse en la cama, barandillas) o el aprendizaje por parte de los allegados de algunas técnicas para movilizar al paciente. Todo depende, por supuesto, de las aptitudes del paciente y de las opciones con vistas a la salida del centro de rehabilitación (33).

### **En la cocina**

Los objetivos son los mismos, con la única diferencia de que el paciente está sentado en la silla de ruedas. Por lo tanto, necesita las dos manos para trasladarse. ¿Cómo sacar entonces un plato del horno y llevarlo hasta una mesa ubicada a 2 m de distancia? Se trata básicamente de desarrollar las ayudas técnicas o la organización: tener los utensilios al alcance de la mano, usar una mesa rodante, etc, y sobre todo verificar la seguridad del paciente: frenos trabados, ningún objeto caliente sobre sus rodillas, etc. son aspectos que parecen evidentes y, sin embargo, cabe preguntarse cuáles han de ser los reflejos en plena acción. Por tanto, es indispensable que el paciente sea consciente de los riesgos (39).

### **Habitación**

Está compuesta por dos camas corrientes de altura estándar y permite que el paciente efectúe las transferencias a la cama como lo haría en su domicilio: el colchón puede ser blando y más bajo, pues esta cama no permite regular la altura, al contrario de la que el paciente ocupa en la habitación del hospital. Una posibilidad es ubicar la cama con la

misma orientación que tiene en su domicilio para que se adapte en sus traslados. Aprendiendo a acostarse y levantarse sin ayudarse con un trapecio de incorporación y a efectuar sus transferencias por ambos lados de la cama el paciente puede cobrar conciencia de su potencial de independencia.

#### **Cuarto de baño**

Incluye una bañera, los sanitarios corrientes, un lavabo de altura variable con espejo reclinable y una ducha con el piso perfectamente plano. Permiten evaluar al paciente en una situación parecida a la que tendrá en su domicilio, verificar que el regreso no presenta dificultades, pensar en otras alternativas si el domicilio no es adecuado y, por último, incorporar diversas ayudas técnicas para verificar su utilidad y posibilidad de uso: tabla de baño, asiento de baño, elevador del inodoro, silla de ducha, etc. El cuarto de baño permite enseñar al paciente algunas modificaciones: espejo inclinado, lugar para colocar barras de apoyo (34).

#### **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.

Miorelajante: 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 y permite la toma de conciencia del esquema corporal durante el movimiento.

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 micromasaje 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 Farmacología**

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

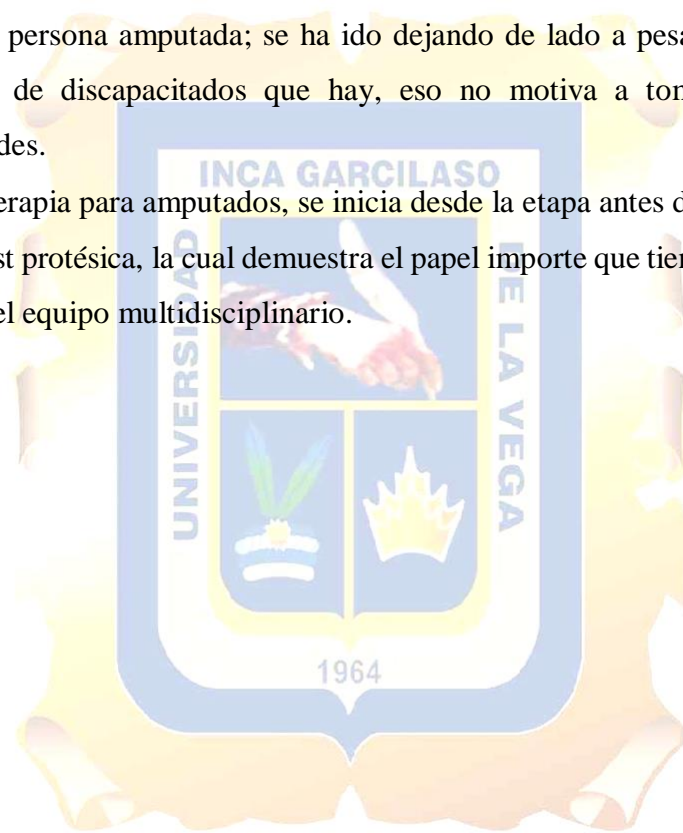
Antibióticos: Este medicamento se administra para ayudar a tratar o prevenir una infección causada por bacteria.

Analgésicos: Los médicos podrían darle medicamentos para eliminar o disminuir el dolor: sin esperar hasta que el dolor 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

- La meta principal del paciente amputado de miembro inferior será aprender a caminar con su nueva prótesis como sustitución del miembro ausente y el éxito de esta etapa dependerá de muchos factores como: la edad, su nivel de energía y motivación, además, en gran medida, de la habilidad y ayuda de los fisioterapeutas en la preparación de un programa de rehabilitación basado en sus necesidades individuales.
- La concientización de la importancia de un plan de tratamiento fisioterapéutico para una persona amputada; se ha ido dejando de lado a pesar de que del gran números de discapacitados que hay, eso no motiva a tomar encuentra sus necesidades.
- La fisioterapia para amputados, se inicia desde la etapa antes de amputar hasta la etapa post protésica, la cual demuestra el papel importe que tiene el fisioterapeuta dentro del equipo multidisciplinario.



## RECOMENDACIONES

La primera recomendación sería que un paciente amputado así como necesita de un 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.

Segunda recomendación es tener un adecuado cuidado y aseo con el muñón, porque favorecerá en evitar alguna complicación, así no obstaculizar la terapia física.

La tercera recomendación es cumplir con el vendaje es importante, ya que evita la deformación del muñón y por ende no entorpecer con la etapa de protetización.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Hernandez 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 postprotetización en amputados del miembro inferior. [Tesis grado en fisioterapia]. Soria: Escuela de fisioterapia, Universidad de Valladolid, 2015.
4. 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
5. 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>
6. Lamandé F, Dupré J-C., Baudin O, Cécile F, Frison 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.
7. 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
8. 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
9. Blank RC. Amputaciones. *Nursing* 2004, Volumen 22, Número 2. Philadelphia
10. 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):33-43

11. 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.
12. Cirugía I, Universidad de El Salvador , Hospital San Juan de Dios de Santa Ana, Mayo 2002
13. Chen, M.D., M.S., Ortopedista, the Alpine Clinic, Littleton, NH. Revisión previsto por la Red de Salud VeriMed. Traducción y localización realizada por: DrTango, Inc. Actualizado en 25/04/2017 disponible en : <https://www.clinicadam.com/salud/5/000006.html>
14. Sullivan SB .Rehabilitacio Fisica Amputaciones .cap 25 p1083
15. Espinoza M . Niveles de Amputación en Extremidades Inferiores: Repercusión En El Futuro Del Paciente. V. Y Col.Rev. Med. Clin. Condes - 2014; 25(2) 276-280]
16. Viladot R. Amputaciones del miembro inferior .cap. 18
17. Vidal DG. Factores de riesgo de amputación en el pie diabético. Rev Soc Peru Med Interna 2010; vol 23 (4)
18. Alvarez J., Carreño J., Rodríguez J. Capítulo X. Amputaciones en el Pie Diabético.
19. Cheifetz, o; bayley, m; grad,s et all, the lower limb amputee measurement scale: reliability and predictive validity prosthetic and orthotic internatuonal, september 2007; 31(3):300-312
20. Manual para amputados de extremidad inferior.institut desvern de protética. © 2003, Institut Desvern de Protètica, 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 complvtensis 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. Pastre<sup>1</sup>, Juliana F. Salioni<sup>2</sup>, Bruno A.F. Oliveira<sup>2</sup>, Marcos Micheletto<sup>3</sup>, Jayme Netto Júnior. Fisioterapia e amputação transtibial Arq Ciênc Saúde 2005 abr-jun;12(2):120-24
26. F. 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](http://www.cicr.org) © CICR, septiembre de 2008
29. Moreno LJ, Moreno PJ, Esteban RS, Lamas MI, M Petriman y Pintor OA. Utilizacion de la protesis 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 Murcia, España
31. López MB, Pancorbo HJ. Amputación cap 11. 2010
32. Alguacil DI, Molina RF, Gomez CM. Repercucion del ejercicio físico en el amputado. Volumen XXVII Número 138 2010 Págs. 291-302. 22.04.2010 / Revisión nº 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. Jimenez FI, LLaurado SM, Pallares MA y Garcia 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.ottobock-patient-care.com](http://www.ottobock-patient-care.com)
36. Rehabilitación para personas con amputación de pierna.. Ottobock Competence Center Berlín Ebertstraße .Berlin/Germany. Disponible en : [www.ottobock-patient-care.com](http://www.ottobock-patient-care.com)

37. Henriquez 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. Saenz GK. Efectos del hidromasaje para el tratamiento de dolor fantasma en  
pacientes amputados. Quetzaltenango, enero de 2014

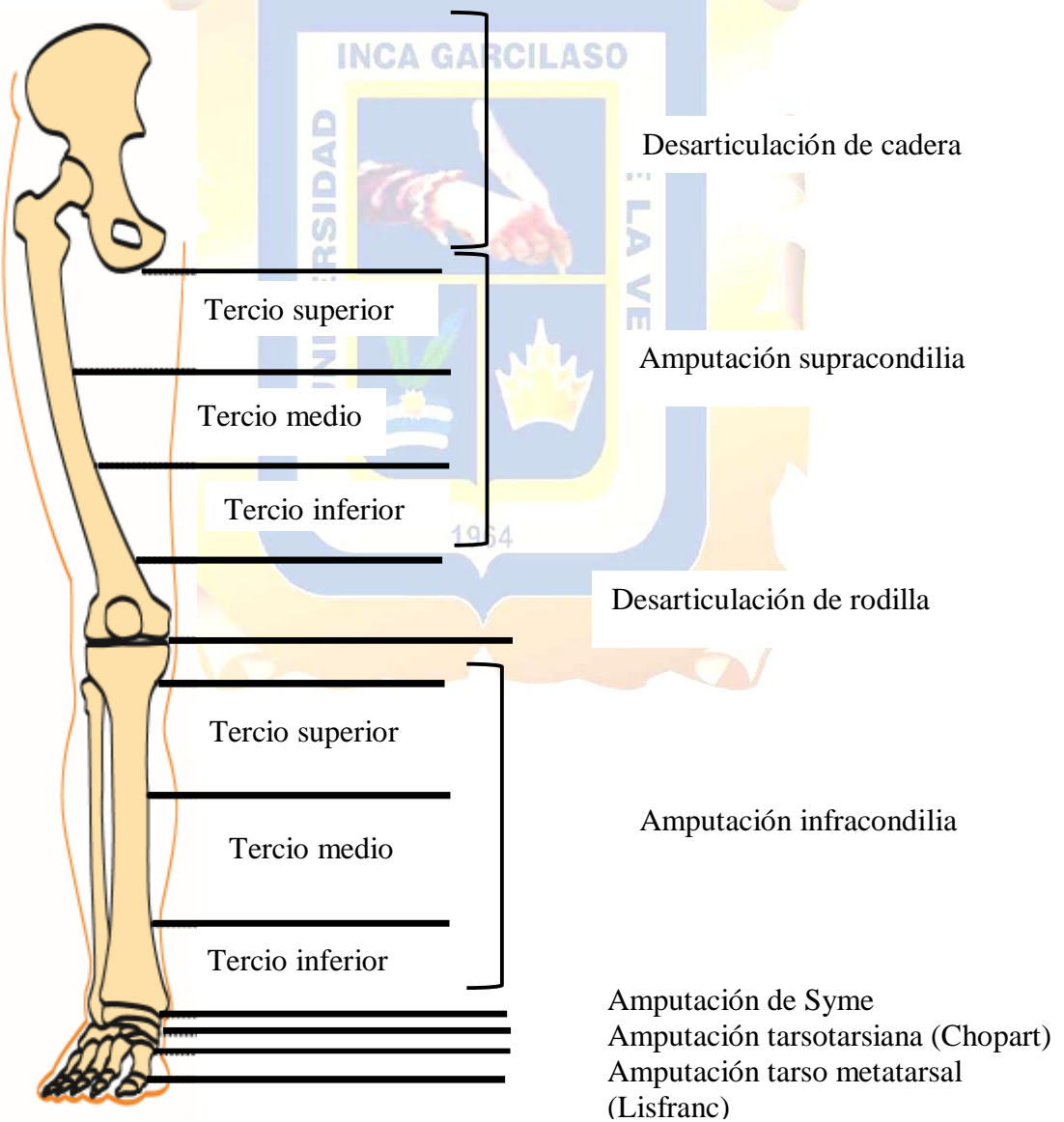




## ANEXOS



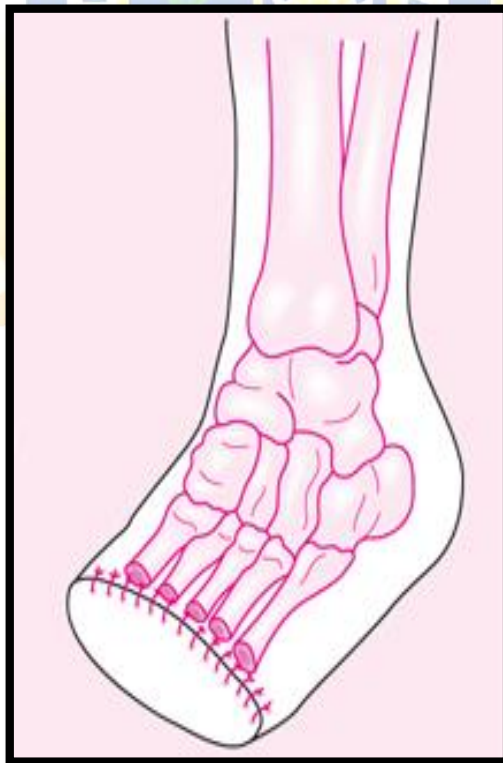
**Figura 1. Amputación de miembro inferior**



**Figura 2. Niveles de amputación**



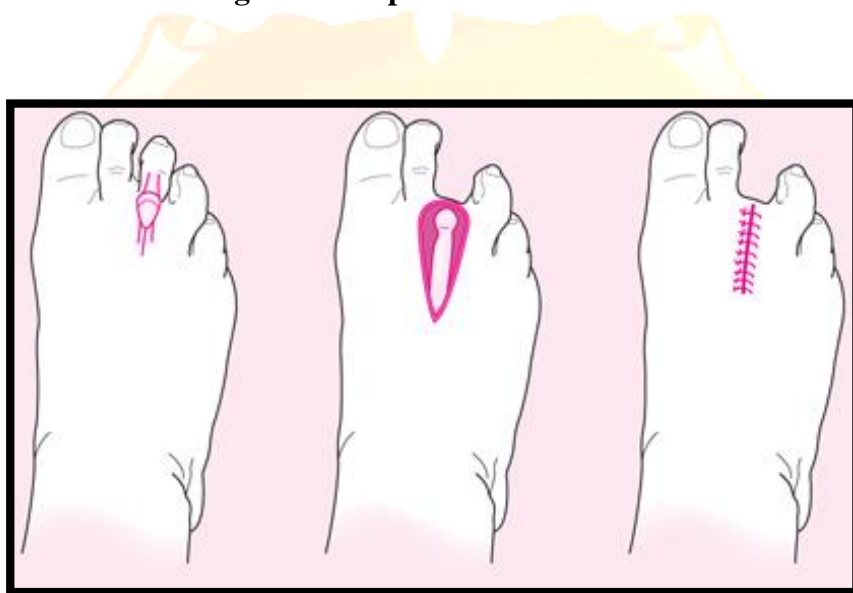
**Figura 3. Amputación del primer dedo**



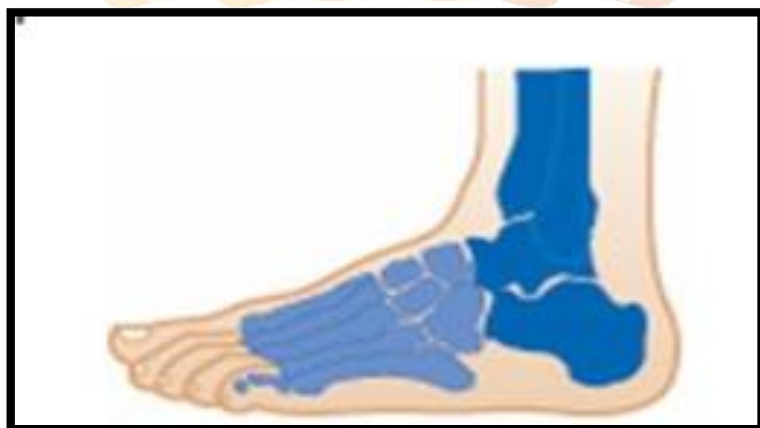
**Figura 4. Amputación total transmetatarsiana.**



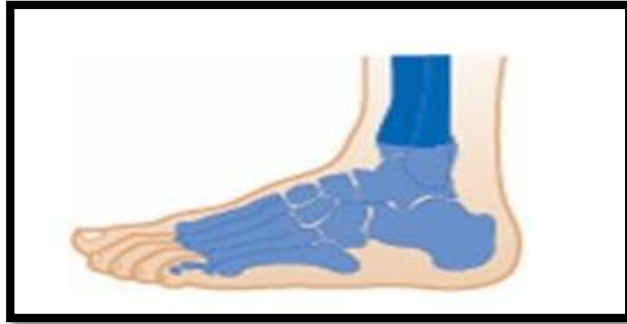
**Figura 5. Amputación de Lisfranc**



**Figura 6. Amputación de un radio trans falángica**



**Figura 7. Desarticulación de Chopart**



**Figura 8. Amputación de Syme**



**Figura 9. Amputación transtibial**



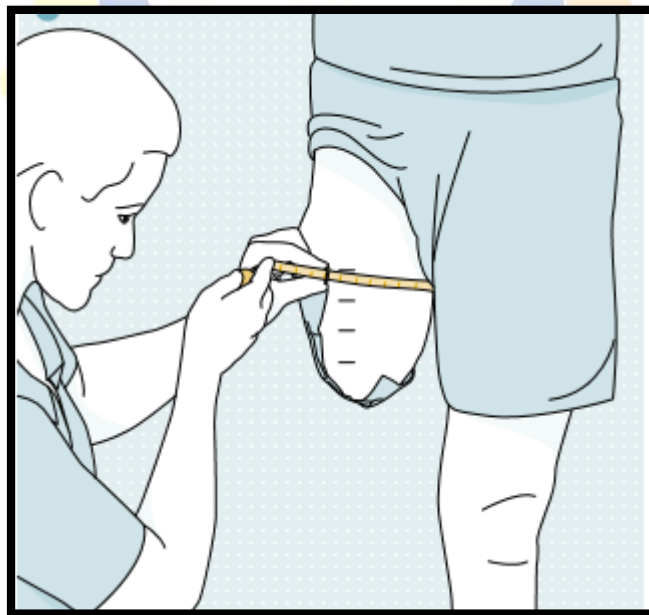
**Figura 10. Ejercicios posturales.**



**Figura 11. Ejercicio respiratorio de inspiración**



**Figura 12. Ejercicio respiratorio de espiración**



**Figura 13. Medición del perímetro del muñón**



**Figura 14. Muñón forma cónica**

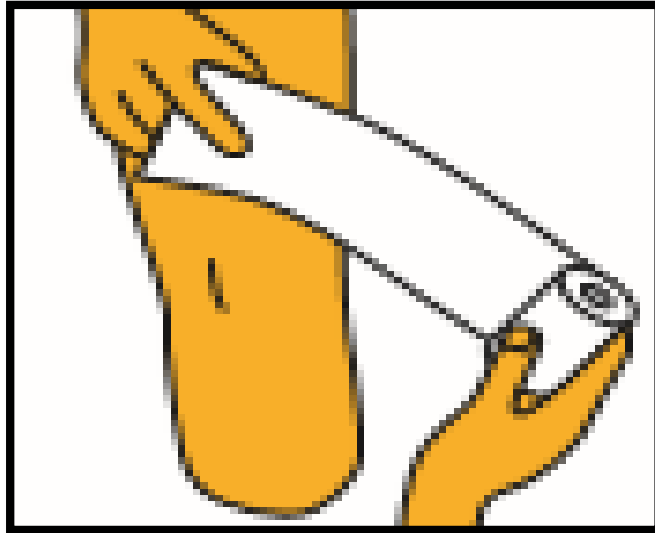


**Figura 15. Muñón con cintura**

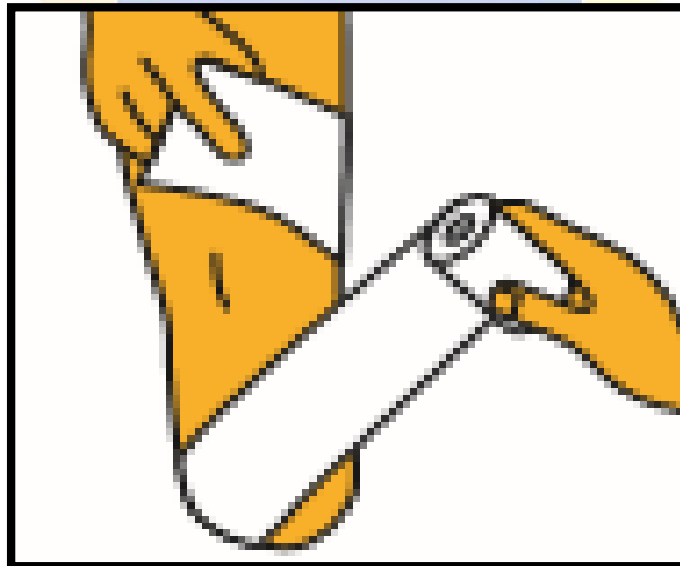


**Figura 16. Muñón con cintura**

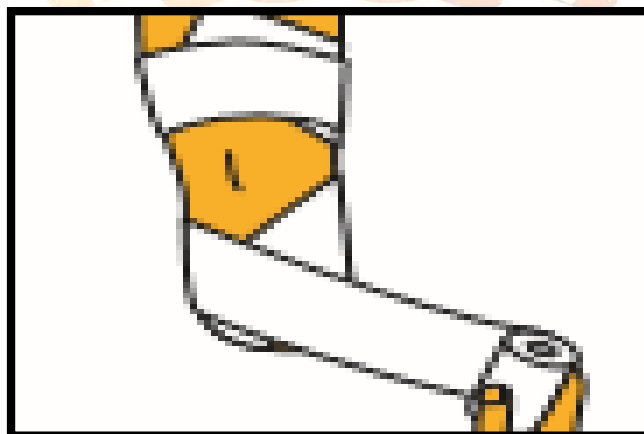




**Figura 16.1. Primer paso para el vendaje**



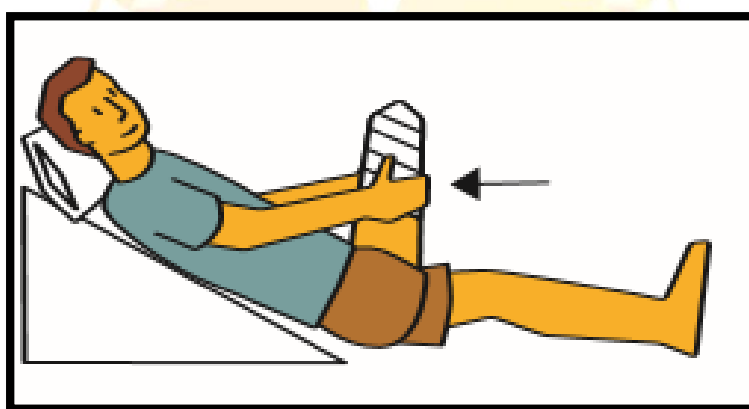
**Figura 16.2. Paso 2 del vendaje**



**Figura 16.3. Paso 3 del vendaje**



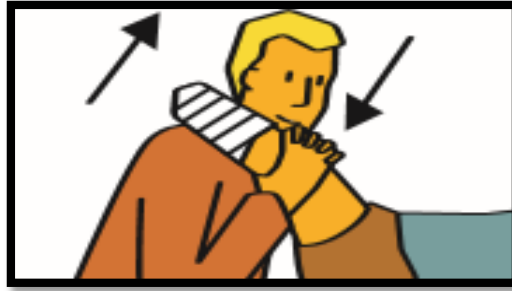
**Figura 17. Reductor de muñón, de una amputación transtibial**



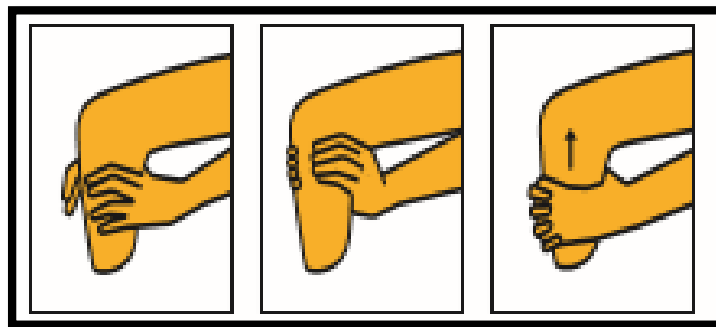
**Figura 18. Movilidad en flexion**



**Figura 19. Movilidad en extension en sedente**



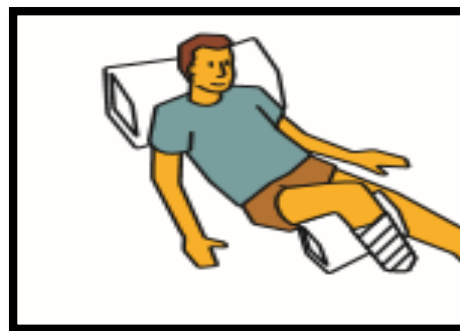
**Figura 20. Movilidad en extension en supino**



**Figura 18. Masaje al muñón**



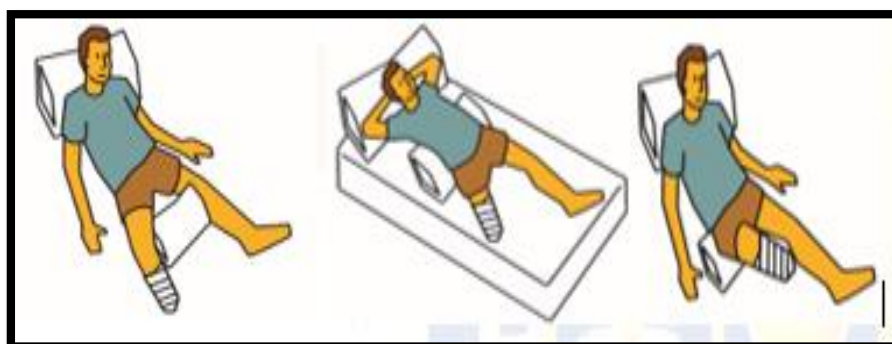
**Figura 19.1. Posición supino con la rodilla colgando**



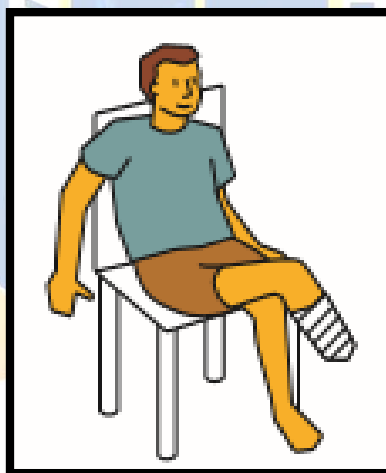
**Figura 19.2. Posición con cojín debajo de la rodilla**



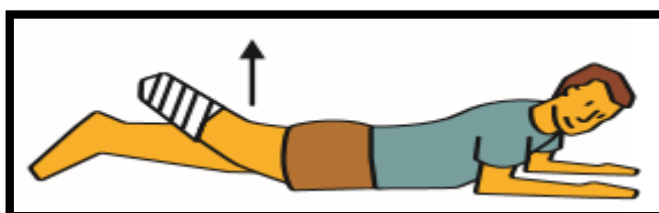
**Figura 19.3. Posición sedente con el muñón colgando**



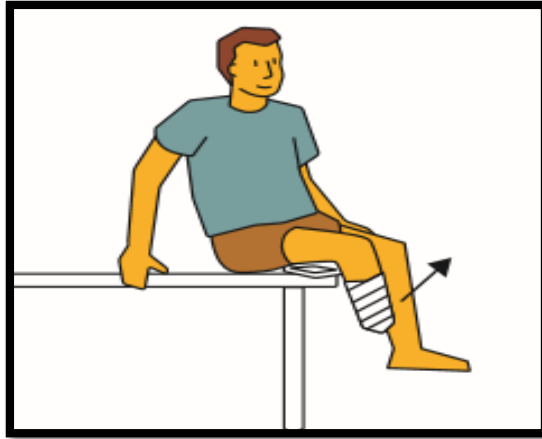
**Figura 19.4. Posición de supino, con cojines**



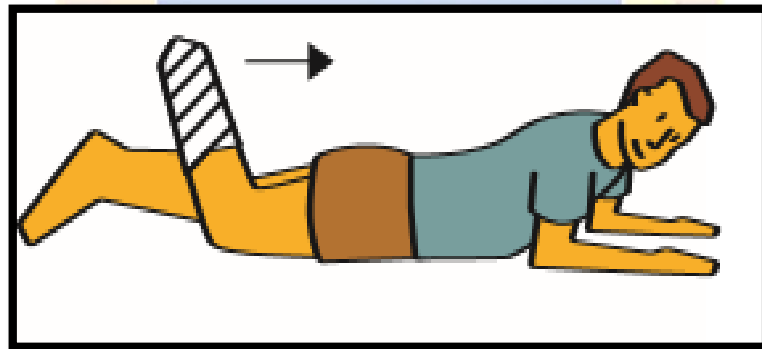
**Figura 19.5. Posición sedente con piernas cruzadas**



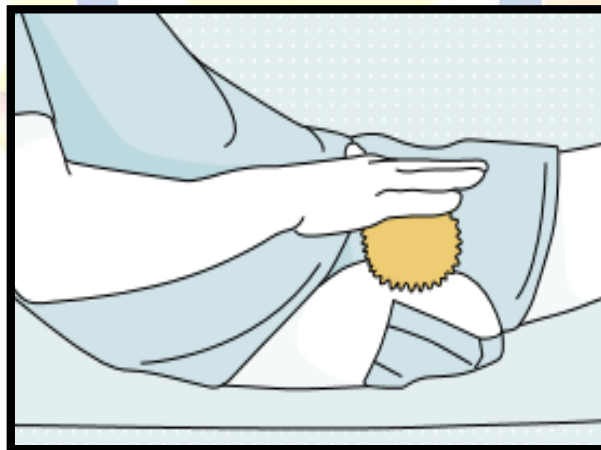
**Figura 20.1. Extención y abducción de cadera**



**Figura 20.2. Extension de rodilla**



**Figura 20.3. Flexores de rodilla boca abajo**



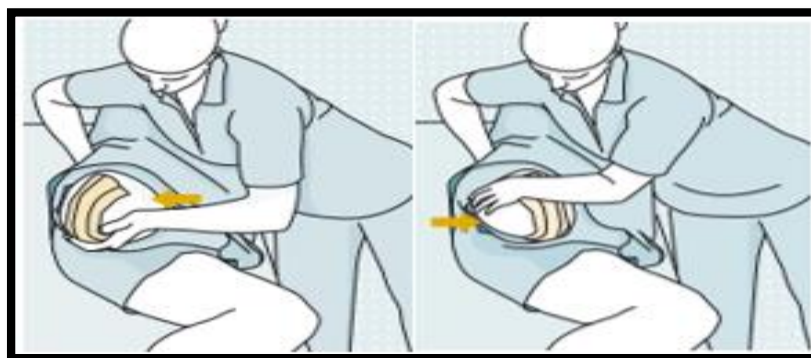
**Figura 21. Desensibilización del muñón**



**Figura 22. Prótesis de miembro inferior**



**Figura 23. Realización de la prótesis**



**Figura 24. Estiramiento de la musculatura del muñón**

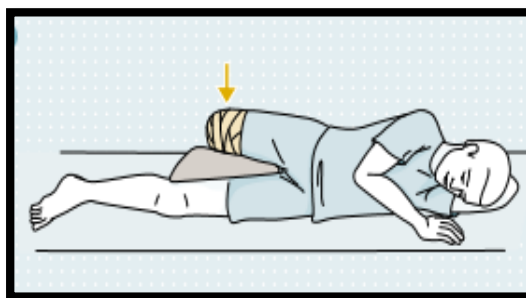




**Figura 25. Extensión de tronco**



**Figura 26. Fortalecimiento del lado sano**



**Figura 27. Fortalecimiento muscular del muñón**



**Figura 28. Fortalecimiento muscular de tronco**



**Figura 29. Marcha con barras paralelas**



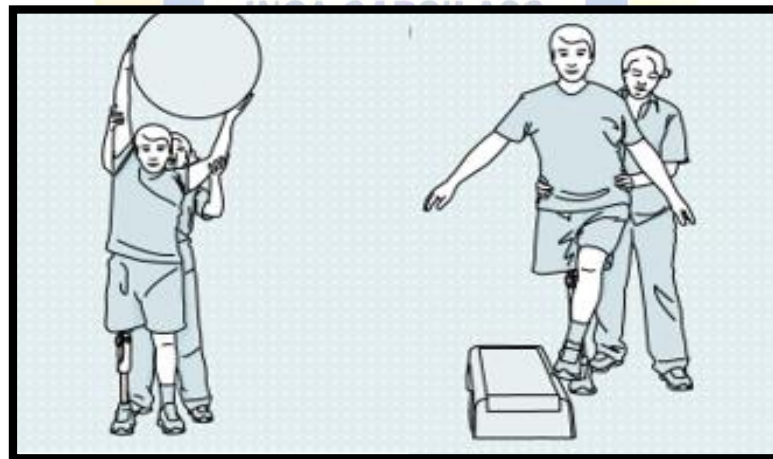
**Figura 30. Marcha con un bastón y una barra**



**Figura 31. Marcha con bastones**

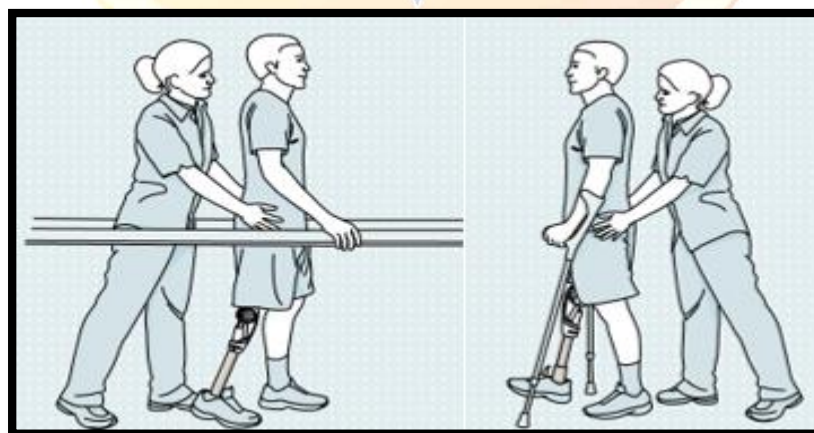


**Figura 32. Colocación de la prótesis**



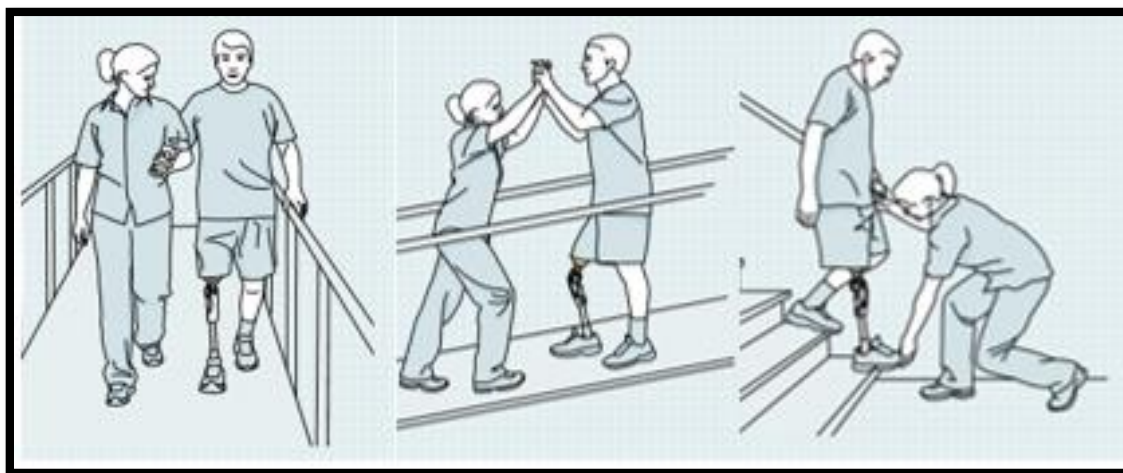
1964

**Figura 33. Ejercicios de equilibrio y coordinación**

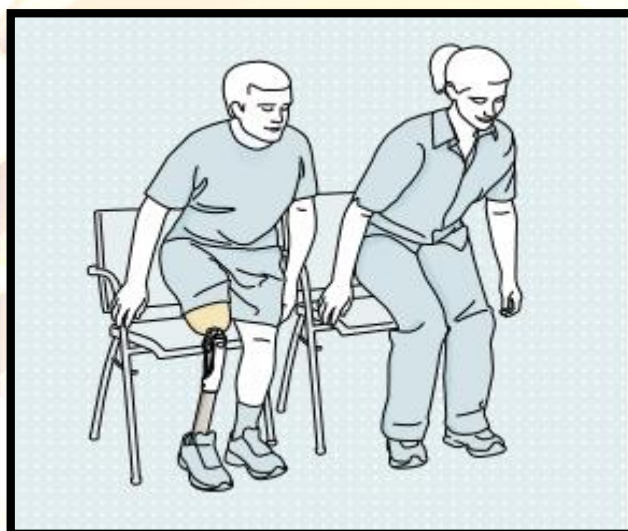


**Figura 34. Correcciones de la marcha**

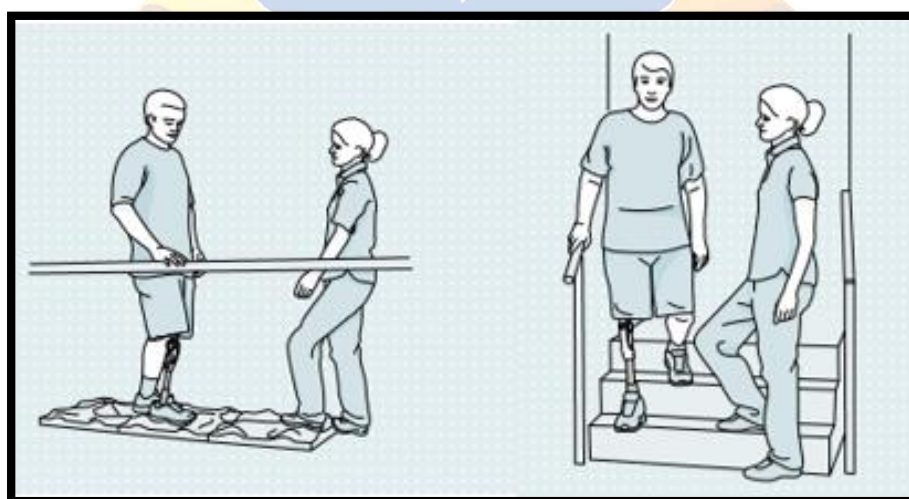




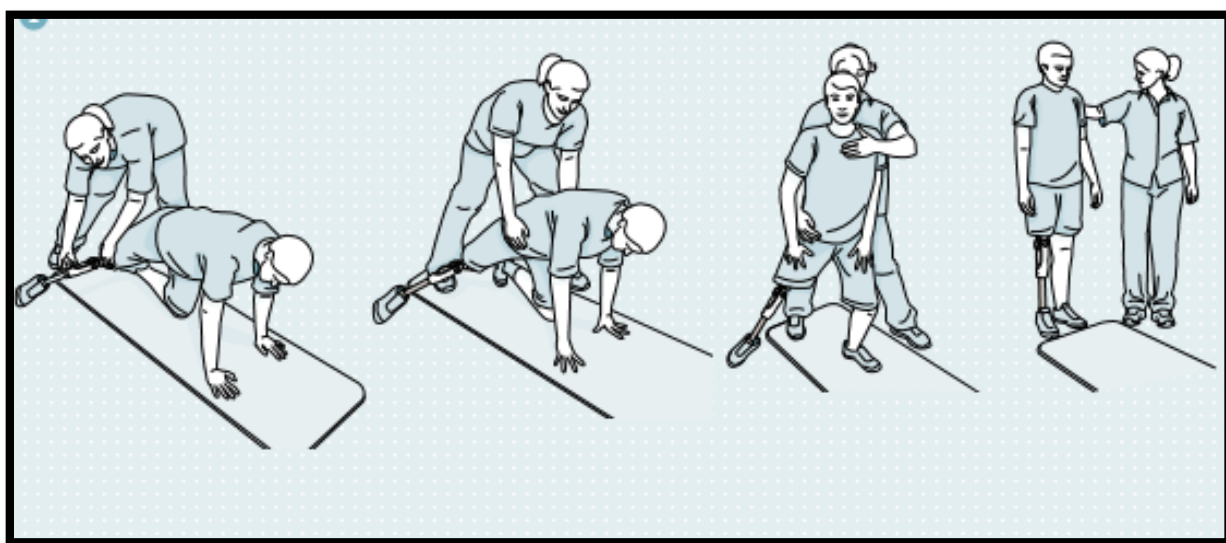
**Figura 35. Ejercicios de caminata**



**Figura 36. ejercicio de sentarse y pararse**



**Figura 37. Caminata con obstáculos**



**Figura 38. Entrenamiento para aprender a pararse**



**Figura 39. Baño de remolino**