

Universidad Inca Garcilaso De La Vega

Facultad de Tecnología Médica

Carrera de Terapia Física y Rehabilitación



TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO EN AMPUTADOS DE MIEMBRO SUPERIOR

Trabajo de Suficiencia Profesional

Para optar por el Título Profesional

OXOLÓN SALVADOR, María Paz

Asesor:

LIC. MORALES MARTINEZ, Marx Engels

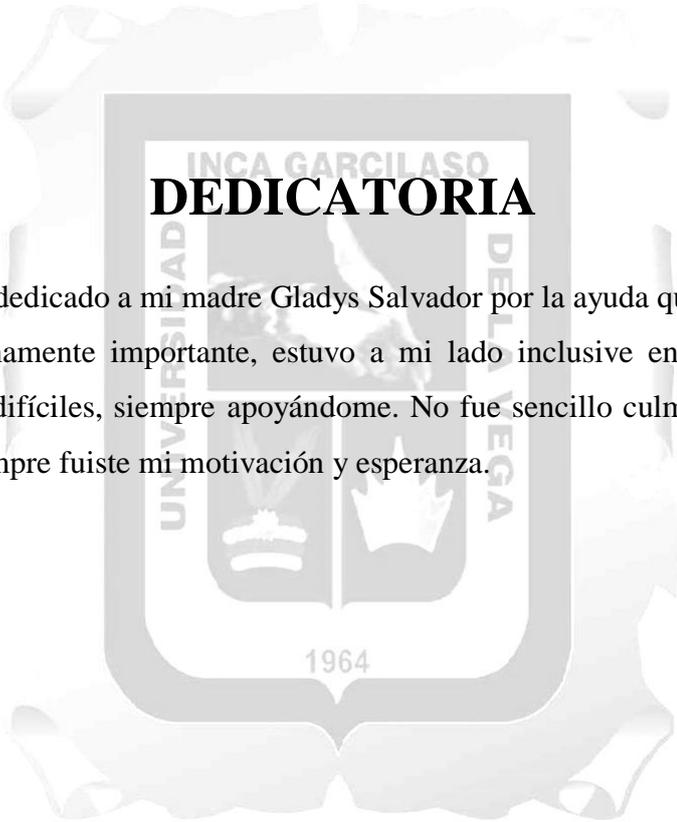
Lima – Perú

Noviembre - 2018



**TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO EN
AMPUTADOS DE MIEMBRO SUPERIOR**





DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi madre Gladys Salvador por la ayuda que me ha brindado que ha sido sumamente importante, estuvo a mi lado inclusive en los momentos y situaciones más difíciles, siempre apoyándome. No fue sencillo culminar este camino, sin embargo, siempre fuiste mi motivación y esperanza.

AGRADECIMIENTO

Somos lo que alguien ha hecho de nosotros, una construcción de actos basado en pensamientos y valores. Hoy me detengo a mirar el camino que he recorrido para lograr esta meta y me doy cuenta que la familia permanece en los seres más cercanos, amigos y maestros, pero los amigos no bastan, ni los maestros te enseñan a enfrentar la vida día a día como lo hace una madre.

Quiero agradecer con hechos el cariño y el apoyo de mi madre, que ha sido siempre la columna vertebral de mi vida, que sin ella todo sería más complicado. Esta mujer que tiene la fortaleza de un muro indestructible cuando yo la necesito, que encuentra las palabras precisas para hacerme reflexionar. Y aunque a veces he fallado, porque es natural que a veces las cosas se salgan del camino, sé que ella nunca ha dejado de creer en mí. Gracias mamá por haber construido de tu hija una mujer de bien. Y gracias a mi padre, que Dios me lo quitó tan pronto, pero no por eso soy menos que otros, que, aunque mi padre no esté aquí presente, sé que en algún lugar donde las almas descansan él está mirándome orgulloso.

RESUMEN

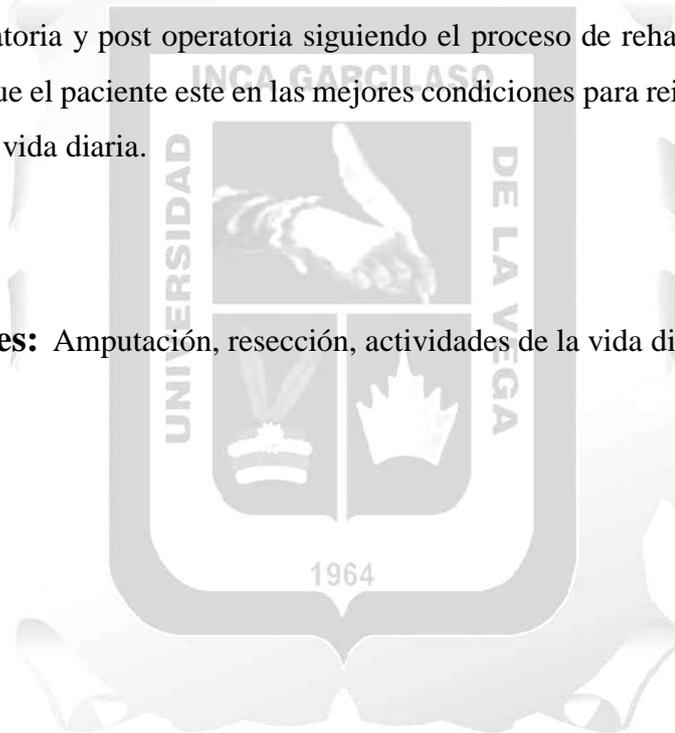
La amputación es el procedimiento quirúrgico que consiste en la remoción, extirpación o resección de una parte o la totalidad de una extremidad a través de una o más estructuras óseas, en forma perpendicular al eje longitudinal del miembro.

Existen diversas causas para realizar una amputación en el miembro superior, como enfermedades vasculares, lesiones nerviosas, neoplasias, deformidades, infecciones y las más frecuentes que son los traumatismos sufridos en accidentes laborales.

El tratamiento en el paciente amputado se realiza con un equipo multidisciplinario.

La intervención del terapeuta físico es de suma importancia ya que estará presente desde la etapa preoperatoria y post operatoria siguiendo el proceso de rehabilitación, hasta el momento en el que el paciente este en las mejores condiciones para reincorporarse en sus actividades de la vida diaria.

Palabras claves: Amputación, resección, actividades de la vida diaria.



ABSTRACT

Amputation is the surgical procedure that involves the removal, removal or resection of a part or all of an extremity through one or more bony structures, perpendicular to the longitudinal axis of the limb.

There are several causes to perform an amputation in the upper limb, such as vascular diseases, nerve injuries, neoplasms, deformities, infections and the most frequent are the injuries suffered in work accidents.

The treatment in the amputated patient is carried out with a multidisciplinary team.

The intervention of the physical therapist is of the utmost importance since it will be present from the preoperative and postoperative stage following the rehabilitation process, until the moment in which the patient is in the best conditions to reincorporate himself in his activities of daily life.

Keywords: Amputation, resection, life activities I would say.

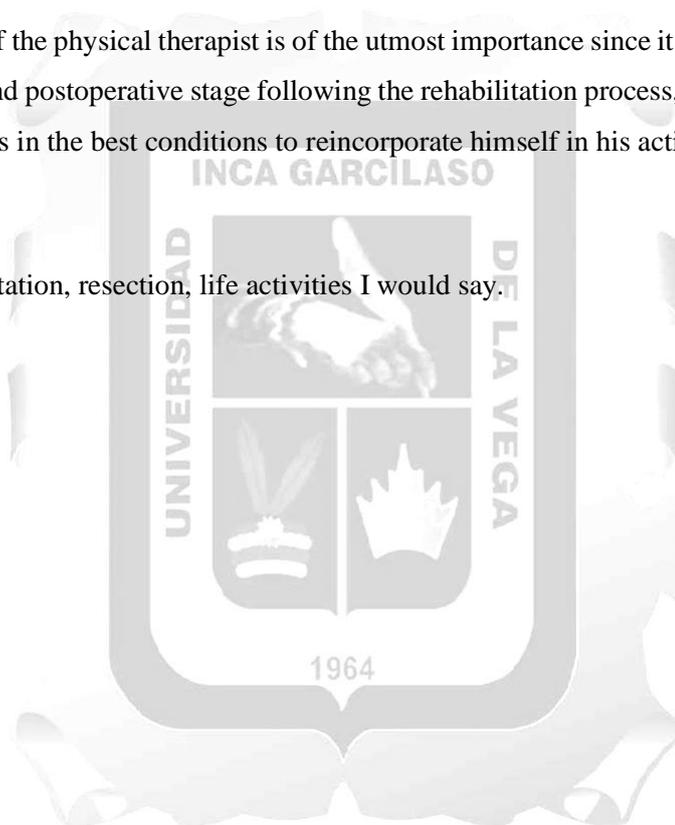


TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: CONCEPTOS GENERALES	3
1.1 Definición e historia de las amputaciones	3
1.2. Epidemiología.....	3
1.3. Etiología.....	5
1.4. Manifestaciones clínicas.....	12
CAPÍTULO II: INTERVENCION QUIRURGICA	14
2.1. Parámetros de amputación	14
2.2. Exámenes de diagnóstico.....	15
2.3. Principios y técnicas quirúrgicas de las amputaciones	16
CAPÍTULO III: TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO EN ETAPA PRE QUIRURGICA Y POST QUIRURGICA	19
3.1. Tratamiento pre quirúrgico.....	19
3.1.1. Plan de tratamiento.....	20
3.1.2. Preparación psicológica.....	21
3.2. Tratamiento post quirúrgico	22
CAPÍTULO IV: MIEMBRO FANTASMA	
4.1. Historia.....	33
4.2. Definición.....	33
4.3. Manifestaciones clínicas	34
CAPITULO V: TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO EN ETAPA PRE PROTESICA Y PROTESICA.....	
5.1. Tratamiento fisioterapéutico en etapa pre protésica.....	36
5.1.1. Plan de tratamiento.....	36
5.1.2. Protesis.....	49
5.2. Tratamiento fisioterapéutico en etapa protésica.....	58
5.2.1 Colocación y retirada de la protesis.....	59
5.2.2. Secuencia de aprendizaje de movimientos protésicos.....	59
5.3. Periodo de readaptacion social y laboral.....	64
CONCLUSIONES	65
Bibliografía	66
ANEXO 1: Historia de la protesis	70

ANEXO 2: Amputación de mano	74
ANEXO 3: INEI.....	72
ANEXO 4: Amputación traumática	72
ANEXO 5: Amputación vascular	73
ANEXO 6: Amputación oncológica.....	73
ANEXO 7: Amputación congénita	74
ANEXO 8: Niveles de amputación	75
ANEXO 9: Desarticulación de hombro	76
ANEXO 10 : Amputación interescapulotorácica	76
ANEXO 11: Amputación transhumeral	77
ANEXO 12: Vendaje del muñón	77
ANEXO 13 : Cuidado postural del muñón.....	78
ANEXO 14: Drenaje Linfático	78
ANEXO 15: Miembro fantasma	79
ANEXO 16: Descensibilización	80
ANEXO 17: Ejercicios	80
ANEXO 18 : Integración del muñón al esquema corporal	81
ANEXO 19: Prótesis.....	81
ANEXO 20: Colocación y retirada de la prótesis	82
ANEXO 21: Control de la motricidad	82
ANEXO 22: Entrenamiento de la sensibilidad táctil y propioceptiva	83

INTRODUCCIÓN

La amputación es sin duda el más antiguo proceso quirúrgico practicado por el hombre y aplicado en la medicina; y se define como el mecanismo u operación quirúrgica que consiste en la remoción, extirpación o resección de parte o la totalidad de una extremidad. Se consideran cuatro amplios grupos etiológicos causantes de amputación: Traumática, Vascular, Oncológica y Congénita.

En el Perú, las causas que generan amputaciones de toda clase social es la diabetes y el accidente vehicular. La pérdida de una extremidad origina una discapacidad permanente que puede afectar la imagen que el paciente tiene de sí mismo, sus cuidados personales y su movilidad.

Las amputaciones del miembro superior son relativamente raras. Requieren un tratamiento multidisciplinario conformado por médicos, psicólogos y el fisioterapeuta.

El objetivo de la rehabilitación es mejorar la función residual para superar la minusvalía física y el choque psicológico, y para facilitar la integración social y profesional. Es entonces evidente que la adaptación del amputado está relacionada con múltiples factores personales (edad, nivel sociocultural, integración profesional previa al accidente, perfil psicológico, deseo de superarse)

En el presente trabajo de investigación hallaremos el tratamiento fisioterapéutico para amputados transmurales del miembro superior, consta de 6 capítulos.

En el primer capítulo encontraremos conceptos generales de amputación, su situación actual e información sobre amputaciones de miembro superior.

En el segundo capítulo encontramos información sobre la intervención quirúrgica y los parámetros que toman en cuenta para una amputación, los niveles y sus clasificaciones.

En el tercer capítulo encontraremos el tratamiento fisioterapéutico en la etapa pre quirúrgica y post quirúrgica, la primera habla de la preparación física de las zonas aledañas a la amputación para evitar posibles deformaciones y posturas viciosas que puede adoptar el muñón y en la etapa post quirúrgica hablamos de los cuidados que tenemos después de la cirugía.

En el cuarto capítulo explicamos la aparición del síndrome del miembro fantasma, y su tratamiento que consta de la desensibilización y la ayuda psicológica.

En el quinto capítulo hablaremos de la fase pre-protésica en la cual tenemos que tomar en cuenta el nivel y el tipo de amputación; aquí nos enfocaremos en la desensibilización y forma del muñón.

La fase protésica comienza cuando el paciente tiene las condiciones óptimas y se le prescribirá una prótesis que se adapte a las necesidades del paciente, aquí tendrá un entrenamiento físico para poder manejarlo y darle la mayor independencia en sus actividades de vida diaria.



CAPÍTULO I: CONCEPTOS GENERALES

1.1. Definición e historia de las amputaciones

La palabra amputación proviene del latín amputatio-onis y significa la separación o ablación de un miembro o una porción del mismo mediante una sección quirúrgica circular de la extremidad que incluye el hueso. Si el procedimiento se realiza a nivel de una articulación se denomina desarticulación.

La amputación se encuentra entre las intervenciones quirúrgicas más antiguas; hay referencias del procedimiento en textos médicos de la India con una antigüedad de 2000 años antes de Cristo. Hipócrates escribió sobre amputaciones cuatro siglos antes de nuestra era.

En el siglo XVI, Ambrosio Paré realizó descripciones del procedimiento. La obra de Hans von Gersdorff, de 1540, muestra una amputación de la extremidad inferior y en el Armamentarium chirurgicum de J. Scultetus, del año 1665, se describe la técnica, los instrumentos y el método de vendaje en la amputación de la mano.

Durante las guerras se han alcanzado avances importantes dentro de este tema por razones obvias. Por ejemplo, en la Guerra Civil de Estados Unidos se informaron 3 000 amputaciones sólo por parte del ejército de la Unión Americana.

Durante el siglo XX los conflictos bélicos propiciaron el perfeccionamiento de las técnicas quirúrgicas de las amputaciones, de las prótesis y de la rehabilitación de los enfermos que las sufren.

Actualmente es importante mencionar que los avances confinados en la cirugía de salvamento de las extremidades han ido en paralelo con los avances en la cirugía de las amputaciones y con los diseños protésicos. Ahora más que nunca las amputaciones son realizadas por cirujanos que conocen los principios de las amputaciones quirúrgicas, la rehabilitación postoperatoria y los diseños protésicos para mejorar la calidad de vida.

Anexo 1

1.2. Epidemiología

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS 2018), se calcula que más de mil millones de personas, es decir, un 15% de la población mundial están aquejadas por la discapacidad en alguna forma. Tienen dificultades importantes para funcionar entre 110

millones (2,2%) y 190 millones (3,8%) personas mayores de 15 años. Eso no es todo, pues las tasas de discapacidad están aumentando debido en parte al envejecimiento de la población y al aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas. (2)

Los amputados del miembro superior representan el 14 % del total de los amputados. Los estudios epidemiológicos son raros, antiguos y con frecuencia parciales (a diferencia de los estudios sobre los amputados de los miembros inferiores). (2)(3)

La incidencia es del 0,026 ‰ para los miembros superiores (MS) por una tasa global del 0,17 ‰. El número de amputados tendería a disminuir un 0,001 ‰ cada año. Se estima que el número de amputados en Francia es de 8 000 a 10 000. Son jóvenes que ejercen una actividad profesional: dos tercios tienen menos de 40 años. El promedio de edad al momento de la amputación es de 36 años.

El miembro dominante concierne en el 47 % de los casos a las amputaciones mayores (por encima de la muñeca) con igual distribución derecha e izquierda. Las amputaciones afectan principalmente a los hombres: a razón de 1,4 a 2,2 hombres por cada mujer. En las amputaciones mayores, la tendencia aumenta: el 84 % de los hombres y el 16 % de las mujeres. El sitio de la amputación es sobre todo a nivel del brazo y del antebrazo, con frecuencias variables según los autores. (3)

Los amputados bilaterales representan globalmente el 10 % del total de los pacientes.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), dio a conocer que en nuestro país el 5,2% de la población (1 millón 575 mil personas) presenta algún tipo de discapacidad. De este total, el 52,1% son mujeres que equivale a 820 mil 731 personas y 47,9% son hombres (754 mil 671), es decir, es mayor la proporción de mujeres que tienen alguna discapacidad. (3)

La ciudad que tiene mayor población discapacitada por amputación es Lima, seguido por Chiclayo, Arequipa, y un menor porcentaje en las regiones de la selva y la sierra peruana. Todos estos casos son por accidente vehicular y por diabetes. Donde, en algunos datos informativos precisan que el 23% de la población del Perú es discapacitada por las amputaciones. (4)

Las personas amputadas por accidentes vehiculares, es uno de los problemas más álgido que tiene Perú, se podrían llegar a varias conclusiones a partir de las declaraciones de los expertos de medios de transporte; sin embargo, la realidad más acertada es la falta de

orientación a la ciudadanía en general, desde los agentes educativos, temas que aún no son desarrollados en los distintos niveles educativos.

Por otro lado, la diabetes es una enfermedad crónica grave que de no ser controlada lleva a causar severas complicaciones que muchas veces llevan a la amputación de algún miembro inferior, tal es así que entre el 40% y el 70% del total de las amputaciones de extremidades inferiores se producen por causas relacionadas con la diabetes. (3)(4)
Anexo 3

1.3. Etiología

La imposibilidad para restaurar o incorporar una extremidad afectada hasta un nivel compatible con la vida de los tejidos, constituye la razón fundamental de las amputaciones y, consecuentemente, de la transformación del objetivo inicial del cirujano de salvar la extremidad, por otro más elevado y humano y, por ende, imperativo, que es el de salvar la vida.

Grupos etiológicos causantes de amputación: Traumático, Vascular, Oncológico y Congénito

- **Traumática**

La amputación traumática completa se define como la separación total de un segmento de un miembro del resto del cuerpo. En la amputación traumática incompleta o parcial queda algo de tejido blando de conexión, pero hay sección completa de los vasos principales y, al menos, del 75% de las partes blandas. En este caso una amputación está indicada siempre que la lesión traumática ha producido una destrucción tan amplia de los tejidos que ha afectado de una manera irreparable la utilidad de la extremidad. Esto implica que se haya producido la desaparición del hueso o imposibilidad de su sutura, o bien un déficit vasculonervioso o una pérdida de substancia lo suficientemente importante. En ese momento el cirujano debe valorar la indicación de amputación o de una cirugía de salvamento sobre estructuras que puedan ser reparadas.

Esencialmente hablamos de lesiones de tal gravedad que determinen la imposibilidad de recuperación de la función de la extremidad hasta un nivel de rendimiento igual o superior al de una prótesis. Tal es el caso de la destrucción de tejidos por electrocución,

congelación, incendios, heridas de tráfico, industriales y/o de guerra y los mecanismos lesionales son el corte, la avulsión o el aplastamiento.

En términos generales, representa la segunda causa de amputación después de la etiología vascular y es la primera causa de amputación del miembro superior en adultos. Se considera que los accidentes industriales producen un mayor índice de amputación en extremidades superiores (73 a 81%) y los accidentes de tráfico un porcentaje más elevado en extremidades inferiores (63%). Por lo regular, es el tipo de amputación más frecuente en pacientes jóvenes (entre los 20 y 50 años de edad), sin graves patologías asociadas y expectativas de vida normal. (4)(5) Anexo 4

Actualmente, la amputación por traumatismo está menos envuelta en un dramatismo médico, pero no puede negarse que el impacto psicológico sigue siendo el más relevante. Afortunadamente, las indicaciones de amputación son mucho más restringidas debido a la mayor efectividad de las técnicas de reconstrucción vascular, nerviosa y osteomuscular, y aquellos pacientes que fueron amputados, se reintegran a la sociedad con mayor facilidad

- **Vascular**

La etiología vascular es una de las primeras causas de complicación, tras una lesión y puede estar causada por diversas enfermedades, pero tiene sin duda como denominador común la naturaleza degenerativa de las mismas, que conduce a un progresivo deterioro del sistema vascular, a la aparición del daño tisular por isquemia y, en última instancia, a una necrosis irreversible de los tejidos, lo cual obliga a la necesidad de amputar el territorio afectado.

El déficit circulatorio ocasionado en estas enfermedades conduce a la gangrena de los tejidos y la etiología más frecuente de una gangrena es la obliteración arterial, que puede tener su origen en una enfermedad degenerativa (arterioesclerosis), metabólica (diabetes), inflamatoria (arteritis), traumatológica, infecciosa (embolismo séptico), etc.

Arterioesclerosis obliterante

Desde el nacimiento hasta la senectud, las arterias sufren un engrosamiento íntimo, más acentuado en los segmentos arteriales, donde con más frecuencia hallamos lesiones

ateromatosas. A lo largo de los años las arterias sufren una atrofia de la capa media, se calcifican, pierden elasticidad y adquieren las condiciones propicias para desarrollar lesiones ateromatosas. Anexo 5

Desde el punto de vista fisiopatológico, el desarrollo de la arterioesclerosis puede dividirse en tres estadios: el primero es asintomático, pero presenta la aparición de estrías grasas o placas fibrosas; el segundo es potencialmente sintomático, y en él aparecen lesiones complicadas como calcificación, hemorragia, ulceración y trombosis de la placa; y por último, el tercer estadio muestra la obliteración del vaso, la cual puede conducir a la aparición de lesiones de gangrena, e incluso a la pérdida de la extremidad por amputación.

Los factores de riesgo que inciden en el desarrollo de la arterioesclerosis obliterantes son la dislipidemia, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, el tabaquismo, el sedentarismo, la obesidad y el estrés. Su prevalencia es mucho mayor en los varones que en las mujeres y la manifestación clínica más habitual es la claudicación intermitente.

Arteriopatía diabética

La diabetes es una enfermedad crónica provocada por un déficit hereditario o adquirido de la producción de insulina a cargo del páncreas, o por la ineficacia de la insulina que este órgano produce. La consecuencia es un aumento de la concentración de glucosa en la sangre que a su vez ocasiona daños en muchos de los sistemas del organismo, entre los que se encuentra el sistema nervioso y el vascular.

La diabetes afecta de forma difusa a todos los sectores del sistema arterial, por lo tanto, se asocia con alteraciones de las células del musculo liso vascular, pues acelera el desarrollo del arterioesclerosis, e incrementa asimismo la capacidad de adhesión y agregación plaquetaria con una desestabilización de la placa y un aumento de concentración plasmática del factor VII, así como una disminución antitrombina y proteína C y de la función fibrinolítica. En conjunto, se produce un aumento de la capacidad de aterogénesis y de trombosis. También la microangiopatía afecta a capilares, arteriolas y vénulas de todo el organismo, con hipertrofia y proliferación intimal y engrosamiento de la membrana basal en relación con la persistencia de la hiperglucemia

mantenida. La isquemia se debe a la macroangiopatía diabética que afecta especialmente a vasos de mediano y pequeño calibre.

La diabetes afecta a todos los sectores vasculares, aunque en las extremidades es más frecuente la afectación del sector femoro poplíteo y distal. Las alteraciones suelen ser más difusas, más calcificadas, y ello hace más difícil la solución quirúrgica de esta patología. La alteración metabólica provocada por ésta produce cambios en la estructura que pueden ser previos incluso al diagnóstico de la propia enfermedad. La claudicación intermitente se presenta con el doble de frecuencia.

Uno de los principales factores que favorece la ulceración en el paciente diabético se relaciona con la existencia de neuropatía diabética, la cual está relacionada con la evolución de la enfermedad, disminución de la sensibilidad, deformidad del pie que implica la alteración de los puntos de carga del peso corporal, afectación micro circulatoria que favorece la lesión cutánea y el riesgo de la pérdida de la extremidad.

La neuropatía diabética se manifiesta en muchas ocasiones en forma de disestesia o dolor, que hacen difícil distinguirla del dolor en reposo y un 30 % de los diabéticos tiene algún tipo de afectación nerviosa de mediana o gran importancia, por lo que la posibilidad de que el paciente diabético termine amputado es mucho más elevada que en la arterioesclerosis, y se halla entre un 6% y un 11%.

Los factores de riesgo son bien conocidos y asocian, en grado diverso, el tabaquismo, diabetes, los trastornos del metabolismo de los lípidos y la hipertensión arterial.

La etiología vascular representa la 1ra causa de amputación en el paciente geriátrico (aproximadamente un 75-85% del total de amputaciones), destacando la arteriosclerosis y la diabetes mellitus como complicación más frecuente. (6) (16)

Oncológica

La etiología oncológica abarca un grupo de más de 100 enfermedades diferentes que afectan a varias partes del cuerpo. Sin embargo, todas tienen una característica en común: el crecimiento y propagación incontrolada de células anormales que invaden y destruyen tejidos corporales y órganos sanos. Hasta los años 70s, la amputación era el tratamiento de elección de los tumores óseos y los sarcomas de partes blandas de las extremidades. Pero con el advenimiento de la quimioterapia, para algunos tumores como el sarcoma de

Ewing y el osteosarcoma, se mejoró no solo la supervivencia de estas neoplasias, sino que posibilitó, además, la suficiente reducción de las tumoraciones como para mejorar la posibilidad de cirugías conservadoras de la extremidad. Pero no siempre se dan las condiciones para que sea posible el salvamento de la extremidad. Si no existe un nivel medular suficiente para una resección segura, si están afectadas ampliamente las partes blandas o si están englobados por la tumoración los paquetes vasculonerviosos principales de la extremidad, esta no es salvable y es candidata a amputación.

Se distinguen tres patologías:

- Tumores óseos primarios
- Sarcomas de partes blandas en extremidades
- Metástasis óseas

Tras los estudios pertinentes mediante tomografía axial computarizada (TAC) y resonancia magnética (RM), se habrá evaluado la extensión local (diagnóstico de extensión local) y salvo en caso excepcionales, se habrá también establecido que no existen metástasis a distancia (diagnóstico de extensión), de tal modo que se podrá establecer aquellos tumores óseos no resecables que serán candidatos a amputación aquellos que:

- Presentan afectación cutánea amplia
- Tienen una afectación no resecable de partes blandas
- Presentan una afectación del paquete vasculo nervioso principal de la extremidad
- Hace imposible la reconstrucción
- Han provocado una fractura patológica
- Presentan graves problemas secundarios a cirugía previa
- Algunos tumores en niños en crecimiento
- Con problemas derivados de su especial localización anatómica

Especificando mejor las indicaciones de amputación en tumores óseos malignos, pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Indicaciones propias de las características locales del tumor

- Indicaciones según la localización anatómica del tumor
- Indicaciones propias de la edad
- Indicaciones derivadas de complicaciones de la evolución local de un tumor en tratamiento
- Indicaciones pro recidivas sobre cirugías previas
- Indicaciones por fracturas patológicas.

La etiología oncológica, representa la tercera causa de amputación y representa el 3% del total de las amputaciones. Estos pacientes generalmente son jóvenes e incluso niños de entre 10 a 24 años de edad. El osteosarcoma y el tumor de células gigantes son las principales causas de amputación o desarticulación. La diferencia con otras poblaciones de amputados es que el cirujano para erradicar la enfermedad requiere realizar niveles de amputación altos, por lo que en este grupo etiológico se encuentran el mayor número de desarticulaciones y hemipelvectomias. (13) (14) Anexo 6

Congénita

La etiología congénita se define como la malformación del segmento corporal en donde el miembro se había desarrollado normalmente hasta un nivel determinado y a partir de ahí, hay una ausencia total o parcial de elementos óseos o una severa hipoplasia de ellos. Pueden presentarse aislados o asociados a otras malformaciones, abarcar a más de un miembro y los defectos pueden ser de distintos tipos en cada extremidad.

Tres son los factores más aceptados como causantes de este tipo de anomalías congénitas:

- Disrupciones vasculares: Alteraciones de la irrigación sanguínea del miembro en desarrollo.
- Bridas o Bandas Amnióticas: Provocan constricciones de una parte del miembro hasta su amputación.
- Medicamentos teratogénicos: se tiene como referencia que la ingesta de medicamento como la Talidomida, misoprasol y los anticonvulsivantes.

Afortunadamente la mayor parte de los casos acontece de manera esporádica y el riesgo recurrente es muy bajo. El diagnóstico es clínico al momento del nacimiento, pero siempre se debe acompañar de un estudio radiológico para certificar el nivel de la amputación. (12)

Las amputaciones congénitas se clasifican en deficiencias transversales y longitudinales.

Deficiencias Transversales: son aquellas donde la extremidad aparece amputada en el sentido transversal a su eje, es decir donde faltan todos los elementos distales a un nivel determinado. Si es la parte distal la afectada, se habla de terminal; si es la proximal, se habla de intercalar, donde la ausencia es total o hay hipoplasia severa de la zona proximal. Según el nivel de afectación se denominan:

- Ectrodactilia: síndrome de Karsch-Neugebauer, es una enfermedad hereditaria con un patrón de herencia de tipo autosómico dominante. Ocasiona una malformación de las extremidades en la que hay ausencia de partes o de dedos completos y, con frecuencia, sindáctila ausencia de dedos; afalangia, adactilia y aqueira. Anexo 7
- Amelia: ausencia total de la extremidad.
- Hemimelia: ausencia de la porción distal de un miembro; antebrazo y mano o de la pierna y pie.
- Hectroquiria: ausencia de la mano.

Deficiencias Longitudinales: son aquellas donde se produce un mal desarrollo específico en las que se observa la ausencia o hipoplasia severa de segmentos en sentido longitudinal. En estas deficiencias se distingue la FOCOMELIA, donde falta la porción proximal de un miembro. Pueden ser dos tipos: Pre axial cuando se comprometen el pulgar, primer metacarpiano, primer dedo de la mano y radio, o el orjejo mayor, primer metatarsiano y tibial. Pos axial cuando se compromete el meñique, quinto metacarpiano y cubito, o quinto dedo del pie, quinto metatarsiano y peroné.

Ambas se describen nombrando la ausencia de la extremidad o los huesos afectados desde proximal a distal secuencialmente, ya sea en forma parcial o total.

En cuanto a la frecuencia con que se presentan cada una de estas anomalías, en más de la mitad de los casos están comprometidos los miembros superiores, un tercio los inferiores, y el resto, ambos al mismo tiempo. La incidencia es muy baja, solo es representada a nivel mundial con el 3% y existe una proporción de 3:1 entre hombres y mujeres. (15)

1.4. Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas que pueden indicar una amputación de extremidad son diversas, y varían al depender de si es una amputación traumática o la decisión sea realizar una amputación quirúrgica secundaria a diversas causas.

En el primer caso puede surgir la duda de hacer una amputación primaria el mismo día de la lesión; la intención de salvar el miembro puede conllevar que si es ineficaz podría dar lugar a una amputación secundaria. Por tanto, el cirujano ha de valorar detenidamente el porcentaje de viabilidad que puede presentar el miembro, con el fin de evitar poner en peligro la vida del paciente preservando un miembro inservible, sin considerar en estos casos la amputación como un fracaso terapéutico sino parte de un proceso de reconstrucción y rehabilitación alternativo a una prolongada y costosa reconstrucción, cuyos resultados pueden tener muchas probabilidades de fracaso y pérdida de la funcionalidad. En general, los criterios que indicarían una amputación tras una lesión incluirían:

Miembros superiores:

- Avulsión completa: tegumentaria, nerviosa y vascular.
- Pérdida severa de partes blandas.
- Lesión completa de plexo braquial asociado.
- Pérdida ósea severa.
- Isquemia superior a las 6 horas.
- Imposibilidad para restaurar la circulación.
- Gangrena Gaseosa.

La semiología del paciente en la evaluación de los tejidos tiene que llevarse a cabo de manera individual, desde el plano superficial al plano profundo, comenzando por la piel, para seguir por el músculo, el hueso, los vasos y los nervios.

- Piel: las grandes superficies de pérdida cutánea con pérdida muscular asociada pueden comprometer la posterior función de la extremidad, al ser preciso finalmente una amputación.

- Músculo: la lesión muscular con necrosis o pérdida de músculo, junto a otras lesiones tisulares, afecta el resultado funcional haciendo necesaria la amputación de la extremidad.
- Hueso: la pérdida ósea segmentaria unida a la lesión masiva de partes blandas suele conllevar la amputación, ya que la reconstrucción puede dar lugar a periodos prolongados de hospitalización, múltiples cirugías, dolor crónico y poca funcionalidad.
- Vascular: esta lesión puede ser de las venas, arterias o de ambas. Si la reparación se realiza en las seis primeras horas tras la lesión (tiempo de isquemia caliente), la viabilidad vascular y tisular puede ser satisfactoria. Si la reparación supera las seis primeras horas, la isquemia tisular puede ser importante, al producirse un fallo renal debido a los productos de degradación muscular (Rabdomiolisis).
- Nervios: las lesiones nerviosas importantes conllevan una pérdida permanente de la función. (11) (12)



CAPÍTULO II: INTERVENCION QUIRURGICA

2.1. Parámetros de amputación

Para determinar el nivel al que debe realizarse la amputación se toman en cuenta varios factores, entre ellos: edad del paciente, actividad del mismo, padecimiento (local o sistémico) que indica el procedimiento, disponibilidad de prótesis para rehabilitación y tipo de ella.

En los casos de traumatismo, la decisión de amputar puede ser muy difícil ya que el paciente, a menudo joven, se encuentra en etapa productiva y no siempre es posible discutir, antes de su ingreso al quirófano, la probabilidad de amputación tanto con él mismo como con sus familiares, y el intento de reparar una extremidad muy afectada puede poner en grave riesgo la vida. La existencia de una lesión grave en la que no es posible reconstruir los nervios o vasos afectados o hay pérdida del hueso, o ambos, es indicación de amputación temprana.

Como regla general, cuanto más largo sea el muñón, la función será más apropiada con la rehabilitación y la colocación de la prótesis tendrá mejores resultados. Si la lesión traumática ocasionó daño irregular en la piel, están indicados procedimientos de injertos libres y movilización de colgajos como cubierta para mantener tanto como sea posible la longitud del hueso. El principal criterio determinante para el nivel óptimo de amputación suele ser la extensión del tejido sano.

Reimplantar las extremidades superiores, manos y dedos en amputaciones traumáticas sin machacamiento es el criterio predominante actual, así como su tratamiento rutinario en centros de especialidad, a donde debe remitirse de inmediato tanto al paciente como los tejidos recolectados en hielo para la intervención quirúrgica.

Cuando se indica la amputación de la extremidad torácica, debe conservarse siempre la mayor longitud posible, aunque sea un pequeño muñón por debajo del codo o en el húmero, desde luego sin poner en riesgo la vida del enfermo. En los casos de tumores y defectos congénitos existe la posibilidad de planear una amputación funcional y la reconstrucción más adecuada, que puede incluir el uso de injertos óseos de cadáver, transposición de músculos y tendones o autotrasplantes.

Para el paciente con enfermedad vascular o diabetes mellitus, la selección del nivel de amputación considera varios factores que incluyen la rehabilitación potencial del enfermo, el grado de patología, criterio objetivo de curación para la piel al nivel de amputación seleccionado y juicio clínico. (1) (11)

2.2. Exámenes de diagnóstico

En general, las pruebas diagnósticas más habituales 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.
- 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. (11)

2.3. Principios y técnicas quirúrgicas de las amputaciones

Las amputaciones pueden ser:

- **Abiertas** (en guillotina, a "la turca" o a colgajos). Se practican en casos de emergencia, cuando es improbable la cicatrización primaria, a la notoria contaminación o infección de la herida; están indicadas en infecciones y heridas de origen traumático severas.

En la amputación abierta circular, la cicatrización es bastante prolongada y depende del uso de tracción cutánea constante de las partes blandas sobre el extremo del muñón, y dejan cicatrices irregulares. Otras veces hay que re amputar más alto.

Las amputaciones abiertas con colgajos cutáneos invertidos, son de mejor pronóstico. Están preparadas para el cierre secundario a los diez o catorce días sin acortamiento del muñón. Este procedimiento se realiza cuando se cuenta con colgajos cutáneos viables, los cuales se fijan sobre un gran apósito de gasa con unos cuantos puntos, y se cierra el muñón cuando se ha controlado la infección.

- **Cerrada o de elección**, se realiza en pacientes previamente evaluados y sin peligro de infección. El ideal es cerrar el muñón de amputación, bien cicatrizado y altamente funcional.

2.4 Niveles de amputación

Es el nivel electivo al cual se realiza la amputación, para obtener un muñón útil para el proceso de protetización. La amputación es más eficaz donde menor masa existe y 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.

Se debe considerar que el miembro superior tiene una función de relación y precisión, mientras que el miembro inferior tiene una función de traslación y descarga.

En general se maneja los niveles de amputación en relación con la tabla topográfica de Schwartz.

Clasificación Topográfica de Schwartz

Miembros superiores

- Interescapulotorácico
- Desarticulación de hombro
- Amputación por encima de codo (A.E)
- Desarticulación de codo
- Amputación muy corta bajo codo (very short B.E)
- Amputación por debajo de codo (B.E)
- Desarticulación de muñeca
- Amputaciones parciales de mano

Quirúrgicamente las amputaciones de miembro superior presentan menos dificultades para la confección del muñón porque no está sometido a la presión del peso corporal como sucede con el miembro inferior. Sin embargo, existen niveles de amputación que proporcionan muñones estéticos y funcionales.

- **Interescapulotorácico:** Es la menos frecuente dentro de las amputaciones del miembro torácico. Solamente en los casos extremos y cuando sea imprescindible se deberá efectuar esta clase de cirugía. Debido a la extirpación de la clavícula, omóplato, húmero, es totalmente antiestético y presenta graves problemas funcionales. El muñón es prácticamente fijo, no posee grados de movilidad, por lo que la prótesis se moverá únicamente por la acción muscular del miembro contrario. Anexo 10
- **Desarticulación de Hombro:** Se mantiene la pinza omo-clavicular, por lo que el muñón es más estético que en la Interescapulotorácico. La movilidad es mínima y corresponde a los movimientos escapulares, pero esto facilita la utilización de un sistema protésico, aunque presente dificultades de adaptación. Anexo 9
- **Amputación por arriba de codo (Transhumeral):** Con ella se mantiene una ligera libertad de movimiento a nivel escapulo humeral, sobre todo para la flexo-extensión y la abducción de brazo, también son posibles ligeros movimientos de rotación. Si la longitud del brazo de palanca es mayor, podrá efectuar con mayor facilidad las actividades de vestido y alimentación. Anexo 11

- Desarticulación de codo: Es una amputación poco usual porque se consideraba sin mayor utilidad. Se realizan con mayor amplitud y facilidad los movimientos de rotación, lo cual facilita las actividades de vestido y alimentación. Conserva, por tanto, la longitud total del humero.
- Amputación por abajo de codo (Transradial): Dependiendo del nivel al que se realice la amputación, será la funcionalidad que el muñón adquiera, ya que a niveles determinados se permitirán ciertos movimientos como la flexo-extensión y la prono-supinación.
- Desarticulación de muñeca: Debe tomarse en cuenta como una posibilidad muy importante, toda vez que el porcentaje de función del brazo y el antebrazo, es de mayor funcionalidad por permitir los movimientos de codo y la pronosupinación del antebrazo en todo su arco. Esto a su vez favorece la ejecución de las actividades de vestido, aseo y ciertas labores en el trabajo.
- Amputaciones parciales de mano (Transcarpiana, Transmetacarpiana y parcial de dedos): La Transcarpiana se describe dentro del grupo de las amputaciones por debajo de codo a pesar de ser una amputación parcial de la mano en su segmento proximal. Se mantiene la función total del antebrazo. Permite la utilización de férulas palmares que facilitan la prensión de objetos actuando como elementos fijos de asistencia. Este tipo de amputación se realiza siempre que no haya oportunidad de contar con una longitud mayor y teniendo en cuenta las actividades del sujeto. El muñón de antebrazo se piensa para labores más pesadas que el muñón transcarpiano, pero las sensaciones esteroagnósticas son mayores en este último caso. La Transmetacarpiana, el muñón es antiestético, pero así mismo, permite una adecuada función del antebrazo. La prensión puede conseguirse con la colocación de una férula palmar o mediante la digitalización del primer metacarpiano, cuando este se ha logrado conservar íntegramente. La amputación parcial de la mano, comprende sobre todo la presencia de por lo menos uno de los dedos o la amputación parcial de cualquiera de ellos. Se ha insistido sobre la utilidad de este órgano, pero vale recalcar en la necesidad de conservar al menos el dedo pulgar, la amputación de este dedo provoca una disminución en el 60% de la capacidad funcional total de la mano. (6) Anexo 8

CAPÍTULO III: TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO EN ETAPA PRE QUIRURGICA Y POST QUIRURGICA

3.1. Tratamiento pre quirúrgico.

Solo en algunas etiologías se puede actuar en esta etapa. Habitualmente son procesos que permiten una cirugía programada.

Si se trata de una amputación traumática, de urgencia, por accidente de tráfico, laboral, etc., pocas veces tendremos ocasión de participar e influir en ese momento.

En las amputaciones programadas (tumoraes, etcétera) tiene una gran importancia este periodo y la puesta en común de las opiniones y puntos de vista de los miembros del equipo multidisciplinario.

Es un momento importante para discutir, comentar y poner la base de un adecuado tratamiento, en esto y en todos los aspectos.

No basta solo con disponer del equipo quirúrgico, que salva la vida. es preciso llegar a una relación personal, que ayude al paciente en las alteraciones psicológicas que produce la pérdida de un miembro.

Hay otros aspectos de información en los que es preciso que esté presente la visión del equipo y no solo del cirujano. Uno de ellos es la elección del nivel de amputación.

El cirujano suele hacer la elección en función del éxito quirúrgico y no teniendo en cuenta el éxito funcional protésico. (38)

Objetivos:

- Evitar acortamiento musculares
- Mantener rangos articulares
- Mantener la fuerza muscular
- Mantener un adecuado control postural

3.1.1. Plan de tratamiento

Movilizaciones

Para mantener la amplitud del movimiento normal, los segmentos deben moverse periódicamente en toda su amplitud, sea la amplitud articular o amplitud muscular.

Se reconoce que muchos factores pueden reducir la movilidad, como enfermedades sistémicas, articulares, neurológicas o musculares; lesiones traumáticas o quirúrgicas; o simplemente la inactividad o inmovilización por cualquier motivo.

Desde el punto de vista fisioterapéutico, las actividades de la amplitud de movimiento tienen como fin el mantenimiento de la articulación existente y la movilidad de los tejidos blandos, lo cual reduce al mínimo los efectos de la formación de contracturas. (28)

Movilización pasiva

Movimiento dentro de los límites de la movilidad articular (ROM) sin restricción de un segmento que se produce por completo por acción de una fuerza externa; no hay contracción muscular voluntaria. La fuerza externa puede proceder de la gravedad, de una máquina o de otra persona u otra parte del propio cuerpo de la persona. (28)

- El fisioterapeuta realizará movimientos como la flexión, extensión abducción y aducción, siempre tomando en cuenta el dolor que refiere el paciente.

Movilizaciones activas

Movimiento dentro de los límites de la movilidad sin restricción de un segmento, que se produce por acción de una contracción activa de los *músculos* que cruzan esa articulación. (28)

- Se le indicará al paciente la movilización del miembro indemne en todas las direcciones, ya que, este será el apoyo del miembro candidato a la amputación.

Ejercicios

Los ejercicios son fundamentales en la potenciación del miembro afectado, así como también repotenciar al miembro indemne.

- Ejercicios isométricos:

El ejercicio isométrico es una forma estática de ejercicio que se produce cuando un músculo se contrae sin un cambio de la longitud del músculo o sin movimiento articular visible. (28)

Los ejercicios isométricos de baja intensidad favorecen la relajación y circulación de la sangre en los músculos, y ayuda a reducir el dolor y espasmos musculares en el miembro afectado, por ejemplo, se le pedirá al paciente que contraiga el miembro afectado por 6-15 segundos y luego lo relaje.

- **Ejercicios resistidos**

El ejercicio resistido es cualquier forma de ejercicio activo donde a la contracción muscular dinámica o estática se le opone una fuerza externa. La fuerza externa se aplica manual o mecánicamente.

Los ejercicios resistidos su objetivo es mejorar el rendimiento funcional del músculo como la fuerza, resistencia y la potencia. Este ejercicio se realizará en el miembro indemne y será un ejercicio resistido manualmente, el fisioterapeuta pondrá la resistencia requerida al movimiento. (28)

Ejercicios respiratorios

La enseñanza de ejercicios de reeducación respiratoria logrará prevenir la obstrucción de las vías respiratorias y la acumulación de secreciones que interfieren en la respiración normal y además favorecen a la relajación.

Los ejercicios respiratorios de espiración e inspiración, se puede realizar posición decúbito supino, con rodilla flexionada.

3.1.2. Preparación psicológica

Hay que crear un clima favorable mediante una colaboración e interacción estrechas entre el rehabilitador y el paciente. La disponibilidad del rehabilitador debe ser total. Tiene que mostrar al paciente que se interesa tanto como él por el resultado final. Debe instaurar una disciplina estricta, que sea aceptada voluntariamente por el paciente, para poder estructurar una jornada que es necesariamente intensa. Debe favorecer el trabajo del paciente solo,

responsabilizándolo con un objetivo definido, con presentación de los resultados o de mantenimiento físico, que, idealmente, deberá hacer de por vida. La exigencia es la garantía de un entrenamiento encaminado a la perfección para confirmar el aforismo «quien puede lo más, puede lo menos».

El rehabilitador informa al paciente sobre las posibilidades reales de su futura prótesis (disipando cualquier falsa esperanza, porque no es un auténtico brazo), sobre la necesidad de un trabajo pre protésico excelente, sobre el paralelismo entre éste y su aplicación en el control de la prótesis, y, en general, sobre sus oportunidades futuras y las posibles adaptaciones de su vida en función de su discapacidad (conducción de automóviles, actividad laboral, deporte, etc.), sabiendo que será muy correcta, con la prótesis y la rehabilitación asociada.

Todas estas afirmaciones pueden parecer demagógicas, pero estos aspectos son fundamentales y necesarios, debido a las largas horas de trabajo exigente y con un objetivo que puede parecer difícil de alcanzar. Además, no se puede permitir que la rehabilitación sea mediocre, aunque sólo sea por el coste de la prótesis.

El paciente debe «merecerse» su prótesis. Una gran asiduidad por su parte, la realización de grandes esfuerzos sin relajación y sin desaliento, con un rehabilitador que le dé ejemplo, que se interese apasionadamente por el resultado y que se comprometa personalmente, harán que el paciente desee su prótesis, la lleve puesta y la utilice.(17)

3.2. Tratamiento post quirúrgico

En muchas ocasiones, este es el momento en que el paciente tiene el primer contacto con el equipo de rehabilitación.

Si esto es así habrá que explicarle en que consiste todo el proceso terapéutico al que se va a someter.

Este periodo posquirúrgico engloba el tratamiento y cuidados del muñón y la preparación para la protetización. Todos sabemos cómo el paciente precisa del tratamiento de rehabilitación en esta etapa mediante el correcto vendaje del muñón para moldearlo adecuadamente, y de la cinesiterapia, para potenciar la musculatura y conseguir la máxima movilidad articulen la parte residual del miembro amputado. Junto a esto es

preciso asociar terapia ocupacional, para sacar la máxima rentabilidad al miembro no amputado, sobre todo cuando falta el miembro dominante y hay que preparar para el difícil cambio de dominancia. (38)

Objetivos:

- Disminuir el dolor
- Mantener un adecuado control postural
- Evitar posturas viciosas
- Mantener y/o mejorar los rangos articulares
- Mantener y/o mejorar la fuerza muscular
- Control del edema

3.2.1. Muñón

Un muñón es la porción restante de un miembro amputado, comprendida entre la superficie de sección y la articulación proximal.

Características del muñón ideal

Un muñón ideal deberá presentar las siguientes características

- Forma cónica o semicónica.
- 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 buen movilidad y suficiente fuerza.
- Conservar los arcos articulares de la articulación proximal.
- Poseer suficiente irrigación sanguínea para que no exista cianosis, 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 transversa de predominancia posterior. (25) (6)

Cuidados del muñón

- 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.
- 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. (6)

3.2.2. Vendaje

Ante un muñón edematoso lo primero a realizar será reducir el edema, mediante un vendaje adecuado elástico de distal a proximal y de compresión decreciente, es decir, que la presión disminuya gradualmente de distal a proximal, y sin mucha presión, ya que

puede provocar más edema en el extremo distal del muñón, ni con poca presión, puesto que no hará el efecto deseado y no se mantendrán en su sitio, el vendaje se retirará para las movilizaciones. Este vendaje, además de ayudar a reducir el edema, estimula el metabolismo del muñón y lo modela. Es importante que el propio paciente y sus familiares aprendan a realizarlo, ya que debe cambiarse 3 o 4 veces al día.

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.

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 de 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.

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.

- En ningún caso el vendaje ha de permanecer más de doce horas en el mismo sitio
- En caso de palpitaciones, se debe retirar el vendaje y colocar uno nuevo
- Se recomienda continuar vendando el muñón hasta el 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
- El hombro quedara libre, es decir, sin vendar.

Vendaje en forma de espiga

- la colocación de la venda será 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.
- 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.
- 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. (17) Anexo 12

3.2.3. Plan de tratamiento

Cuidados posturales

Con un buen tratamiento postural tras la amputación conseguiremos un muñón libre de rigideces articulares, contracturas y retracciones musculares.

Muñones de brazo:

- Abducción de hombro de 70° y posición neutra con respecto a las rotaciones, evitando o por lo menos paliando la tendencia del muñón a colocarse en aducción y rotación interna por el predominio de los músculos aductores y rotadores internos, y de forma muy especial del pectoral mayor. (6) Anexo 1

Movilizaciones

La movilización temprana de la articulación proximal al muñón, en este caso en la amputación transhumerales tendrá un efecto positivo ya que mantendrá su rango articular y evitará retracciones de los músculos residuales.

Movilizaciones activas asistidas

Un tipo de movilidad activa donde una fuerza externa proporciona ayuda, mecánica o manual, dado que el músculo principal requiere asistencia para completar el movimiento. (28)

- Paciente en sedente se le pide que eleve el miembro amputado, que realice abducción, extensión, rotación interna y externa, se le asistirá en caso sea necesario y respetando los límites del dolor.

Movilizaciones activas

Movimiento dentro de los límites de la movilidad sin restricción de un segmento, que se produce por acción de una contracción activa de los músculos que cruzan esa articulación. (28)

Las movilizaciones activas del miembro indemne son importantes por ser el apoyo del miembro amputado.

Ejercicios

- Ejercicios Isométricos

El ejercicio isométrico lo realizara el miembro amputado dependiendo del grado de dolor del paciente, se le puede colocar una toalla enrollada debajo del brazo y le pediremos que presiones la toalla por unos 15 segundos y relaje, iremos aumentando el tiempo de acuerdo al dolor que indique el paciente

Precauciones con el ejercicio isométrico

Parecido al ejercicio excéntrico, cuando el ejercicio isométrico se realiza ante una resistencia, se asocia con una respuesta de presión como resultado de la maniobra de Valsalva, lo que causa un aumento rápido de la tensión arterial. La magnitud de la respuesta variará con la edad y los antecedentes del paciente. La respiración rítmica siempre debe realizarse durante el ejercicio isométrico para reducir al mínimo la respuesta de presión.

El ejercicio isométrico, sobre todo cuando se realiza con una resistencia sustancial, puede estar contraindicado para pacientes con antecedentes de enfermedad cardiovascular o accidente vascular cerebral.

- Ejercicios resistidos

El ejercicio resistido en el miembro indemne servirá para fortalecerlo, la resistencia se lo pondrá el fisioterapeuta dependiendo de cómo se encuentre podríamos utilizar unas bandas de resistencia y así fortalecer el miembro. (28)

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:

Movilización de la cicatriz, movimientos suaves alrededor de la cicatriz, esto ayudara a evitar adherencias, con las yemas de los dedos, de forma suave y continua percutir, recorriendo el muñón, con ambas manos y presionando suavemente, ir recorriendo desde el final del muñón hacia el inicio.

Drenaje linfático

El drenaje linfático drena los líquidos excedentes que bañan las células, manteniendo así el equilibrio hídrico de los espacios intersticiales, y evacua los desechos que provienen del metabolismo celular.

- Drenaje linfático manual del miembro superior

El paciente está en decúbito, con el miembro superior en abducción y en posición declive.

Lógicamente, el drenaje manual del miembro superior debe empezar a la altura de los ganglios de la pirámide axilar.

La llamada, en efecto, no puede producirse más allá del relevo ganglionar. Sin embargo, la proximidad de la desembocadura terminal del trayecto linfático en la circulación venosa permite suponer que, en el caso del drenaje del brazo, es útil drenar las vías linfáticas terminales situadas a la altura del hueco retro clavicular.

Entonces, en primer lugar, se utilizan las maniobras circulares con los dedos, dirigiendo la presión hacia el espacio centromediastínico. Varias series de 4 a 5 círculos ayudarán a abrir los colectores linfáticos mayores.

El drenaje de llamada propiamente dicho comienza en los ganglios axilares, con los dedos situados sobre el grupo central. Las presiones se orientan hacia los ganglios subclavios. El drenaje de la vía anastomótica, que no pasa por los ganglios axilares, se realiza por medio de movimientos del pulgar; en primer lugar, en maniobra de llamada, y después bombeando al mismo tiempo que la otra mano drena los ganglios humerales. Ambas manos rodean la raíz del brazo. (22) Anexo 14

3.2.4. Complicaciones del paciente amputado

Inmediatas

- Hematoma: puede demorar la cicatrización de la herida y servir de medio de cultivo para la infección bacteriana o llegar a formar la llamada miositis osificante.

- Necrosis: de los bordes cutáneos por sutura a tensión, que puede necesitar un reamputación en cuña, por dehiscencia de la herida operatoria.
- Infección: es más común por vasculopatía periférica. Todo absceso debe drenarse y deben practicar cultivos y antibiogramas. Puede requerirse una amputación más alta.
- Sensación del miembro fantasma: es la percepción del paciente de que la parte amputada está presente. Esta sensación puede ser perturbadora, suele desaparecer si se usa una prótesis con regularidad. Otras veces requiere exeresis local de un neuroma o revisión mioplástica del muñón; pueden requerir evaluación psicológica.

Mediatis

- Contracturas de las articulaciones del muñón: con características de unos de los malos cuidados del muñón. Muchas veces su presentación supondrá el fracaso absoluto de todas las posibilidades protésicas. Se previenen colocando el muñón en la posición correcta (cuidados posturales) o en tracción, realizando ejercicios para fortalecer los músculos y movilizándolo las articulaciones (cinesiterapia).
- Neuroma: siempre se forma un neuroma en el extremo del nervio seccionado, el disconfort se debe a la tracción del nervio cuando el neuroma se encuentra adherido por tejido cicatrizal. Se previenen seccionando el nervio y, al retraerse este esconde en partes blandas normales.
- Úlceras por compresión
- Síndromes dolorosos: pueden ser una de las peores complicaciones del amputado, desde el momento en su presentación altera considerablemente las capacidades de rehabilitación física y psicológica del enfermo.

En ocasiones el dolor fantasma o el miembro fantasma doloroso es una complicación casi absolutamente incapacitante, pudiéndose presentar en cualquier extremidad amputada. Christopher y Koepke citado por el doctor Raidel Ramos y el licenciado Alfredo Baryolo, demostró que en un 10% de casos del miembro fantasma doloroso en amputados de extremidad inferior, la causa era el atrapamiento de los nervios seccionados por otras estructuras cicatrizales. Se

supone que éste síndrome puede iniciarse por irritación periférica de estos nervios seccionados, los cuales estimulan a las estructuras superiores, pero, al no existir una coexistencia anatómica, se transforma en dolor. La descripción de la sensación fantasma y el dolor de muñón sirven para identificar el nervio, así como la reacción de la piel, el signo de Tinel y la hiperestesia. Weiss, Wirski, Schweller citados por el doctor Raidel Ramos y el licenciado Alfredo Baryolo pusieron de manifiesto en la exploración electromiográfica y cronaximétrica de 20 amputados que la afectación de la coordinación y de la propiocepción por abolición de contracciones isométricas pueden ser una causa de miembro fantasma. Pero estos fenómenos no se presentan si la amputación se efectúa antes de los 4 años. La incidencia empieza a presentarse y elevarse por encima de los 8 años.

- Degeneración del muñón: se presenta en distinto grado en todos los casos. Pueden observarse alteraciones degenerativas en los músculos o fragmentos musculares residuales, sobre todo atrofia de fibras musculares acompañadas de proliferación de núcleos, miolisis, desintegración e infiltración de grasa. Estos trastornos se originan por los daños anatómicos durante la intervención quirúrgica, la cicatrización y las atrofias por denervación. La contracción vascular refleja también influye en la atrofia. También suele ser característica la aparición de miofibrillas anulares alrededor de las fibras musculares. La atrofia progresiva puede hacer inútiles los encajes de las prótesis, los cuales es necesario modificar o rellenar de forma constante. 1964
- Trastornos dérmicos: pueden constituir una peligrosa resistencia para el empleo de prótesis, porque el diagnóstico y tratamiento de estas infecciones debe ser muy precoz. Son frecuentes los edemas, dermatitis de contacto (por sustancias tipo goma, plásticos, resinas, entre otros), quistes epidermoides, piodermias (foliculitis y forunculosis), infección por hongos, dermatitis intertriginosa, úlceras crónicas, hiperplasia verrugosa, tumores y casos especiales de acné, dermatitis seborreica, eczema y psoriasis. Se practica una higiene acentuada empleando jabones con hexaclorofeno. Conviene efectuar este lavado por la noche sin olvidar la limpieza diaria del encaje protésico. Tampoco se olvidará la vigilancia de las presiones sobre el muñón. (6)

CAPITULO IV: MIEMBRO FANTASMA

4.1. Historia

La primera descripción médica de la sensación fantasma pos amputación fue dada por Ambrosio Paré (1510-1590), él notificó que los pacientes pueden quejarse de fuertes dolores en el miembro perdido posterior a la amputación. Paré caracterizó el síndrome pos amputación y propuso diferentes modelos para explicar el dolor.

Estudios subsecuentes por Charles Bell (1830), Magendie (1833), Rhone (1842), Guéniot (1861) y otros, aportaron detalles descriptivos del fenómeno y, en 1871, Mitchell acuñó el término de miembro fantasma. Hoy en día se sabe y se tiene el conocimiento de la aparición virtual de sensación fantasma, dolorosa o no posterior a la amputación de una extremidad, la sensación fantasma no dolorosa rara vez presenta un problema clínico. Sin embargo, en algunas amputaciones el miembro fantasma se convierte en un sitio de dolor severo, el cual puede ser extremadamente difícil de tratar. (36)

4.2. Definición

En algunas ocasiones la amputación puede traer complicaciones que pueden afectar significativamente la vida del paciente. Cuando por algún accidente o proceso patológico se separa algunas de las porciones corporales, se producen trastornos de identificación neural con el concepto de uno mismo. Este trastorno se caracteriza por la sensación que experimentan la mayoría de las personas a las que se le ha amputado un miembro o que han padecido la avulsión de un nervio, y consiste en seguir percibiéndolo con un alto grado de realidad tanto en sus componentes sensoriales como motores; esta alteración perceptual es el denominado miembro fantasma (MF) (López Ávila & Pellicer, 2001). Estas sensaciones pueden acompañarse de un dolor neuropático intenso y de difícil tratamiento, haciendo necesario investigar y profundizar en la fisiopatología y mecanismos generadores del fenómeno del miembro fantasma, diseñar un modelo de evaluación específico y elaborar un esquema de intervención eficiente.

Según estudios realizados en Colombia, prácticamente todos los amputados tienen la sensación del Miembro Fantasma, pero solo un porcentaje de alrededor del 70% de ellos

refiere dolor (Botero, Ramos, & Rosas, 2000). En España, los estudios demuestran que entre el 70% al 100% de los pacientes amputados afirman experimentar sensaciones exteroceptivas no dolorosas procedentes del Miembro Fantasma, y del 60% al 85% de estos pacientes perciben una sensación dolorosa (Peña, 2007). Mientras que, en Argentina, la incidencia descrita de Dolor de Miembro Fantasma es del 72% después de una semana, 65% después de 6 meses, y 59% después de 2 años. Sin embargo, cuando persiste durante años, puede aparecer de forma intermitente en ciertas condiciones menor de 5 años. (31)

4.3. Manifestaciones clínicas

La presentación clínica del paciente es distinta en cada individuo, y puede estar asociada con los diferentes mecanismos productores de dicho trastorno, así, pueden presentarse varios fenómenos que caracterizan al SMF ya sean solos o acompañados.

- Dolor por miembro fantasma

En el dolor fantasma el paciente sí tiene percepción de dolor más o menos intenso de todo o parte del miembro amputado; puede describir su dolor como sensación de calambre, presión dolorosa o quemazón. Es más común por causa traumática y en la parte más distal. Cuanto más alto sea el nivel de amputación, mayor probabilidad habrá de presentarse, además; este dolor plantea un problema, porque en ocasiones son dolores intensos que no ceden con los analgésicos habituales. Más del 60% de los pacientes amputados han experimentado en alguna ocasión este dolor.

- Sensación del miembro fantasma

Es la percepción no dolorosa en el miembro faltante, en actitudes de longitud y de posición. Hay percepciones de hormigueo, entumecimiento, prurito, frío, calor, pesantez o ligereza. (18) Son muy frecuentes en el período inmediato a la intervención (80% -90%) y con el tiempo van disminuyendo de intensidad progresivamente, hasta llegar a desaparecer en la mayoría de las ocasiones en los primeros meses después de la amputación. Excepcionalmente, estas sensaciones pueden persistir toda la vida y el paciente debe aprender a convivir con ellas porque no le producen ningún dolor. La

sensación fantasma aparece con más frecuencia en la porción distal del miembro (mano o pie) que en la proximal.

- Dolor en el muñón

Es un dolor de tipo neuropático, descrito como punzante, eléctrico o de quemazón que se origina en la superficie de la cicatriz. Puede deberse a la fijación inadecuada de la prótesis, traumatismos sobre el muñón, aparición de neuromas, infecciones e insuficiencias vasculares. (36)

EL MIEMBRO FANTASMA: SU GÉNESIS Y TRATAMIENTO MEDIANTE LA TERAPIA DE ESPEJO Y LAS CORRIENTES TRABERT

La desaferenciación producida tras la amputación genera cambios plásticos en la corteza cerebral, lo que conlleva a la percepción o aparición virtual de un miembro fantasma, una alteración de la representación corporal. En ocasiones puede pasar desapercibido, pero muchas veces suele ser un sitio de dolor severo difícil de tratar.

La restauración de la reorganización cortical, se postula como mecanismo de tratamiento. El colocar la extremidad intacta frente al espejo, crea la ilusión de ver al fantasma, lo que restablece la conexión entre la experiencia visual, la intención de movimiento y la propiocepción; y al combinarla con las corrientes Trabert, que son capaces de reorganizar las memorias sensitivas y producir cambios medulares y corticales, se logra la restitución de la reorganización cortical.

Esta propuesta de tratamiento se aplicó en un paciente con el síndrome del miembro fantasma por amputación del miembro superior derecho a nivel del tercio medio del brazo, obteniendo en los parámetros de evaluación de la escala de LANSS para el dolor del muñón un alto grado de disminución. (29) Anexo 15

CAPÍTULO V: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN LA ETAPA PRE PROTÉSICA Y PROTÉSICA

5.1. Tratamiento fisioterapéutico en la etapa pre protésica

En este periodo la responsabilidad recae sobre el técnico y el terapeuta físico es un equipo complementario y toman en cuenta el nivel de la amputación, nivel intelectual, protésico de posibilidades laborales futuras, etc. debe fijarse la meta y buscar la prótesis que mejor se adecue a sus necesidades. En muchas ocasiones hay que convencer al paciente, cosa poco fácil, de que no siempre la prótesis más cara es la más adecuada para él.

No está exenta esta fase de contratiempos, desalientos y a veces desilusiones. El terapeuta físico y el técnico protésico, no podrían luchar solos contra todo ello. Es preciso el apoyo de todo el equipo, para que el paciente entre con ilusión, una vez adaptada la prótesis, en la siguiente etapa de rehabilitación integral, la del entrenamiento protésico. (38)

Objetivos:

- Disminuir el dolor
- Control del edema
- Prevenir acortamientos musculares
- Mantener y/o mejorar los rangos articulares
- Fortalecimiento de los músculos del cuello, cintura escapular y tronco
- Mejorar la sensibilidad

5.1.1. Plan de tratamiento

Agentes físicos

Electroterapia

Se define como electroterapia el uso, con fines terapéuticos, de la corriente eléctrica. Esta modalidad terapéutica ha experimentado un nuevo auge en los últimos años. El desarrollo científico-técnico, de nuevas tecnologías, de microprocesadores, ha marcado un salto evolutivo en las posibilidades terapéuticas que, sin lugar a dudas, seguirán teniendo un impacto positivo en la recuperación de los pacientes.

(21)

TENS

La corriente TENS (*transcutaneous electrical nerve stimulation*) constituye una forma especializada de estimulación eléctrica, diseñada para reducir o tratar el dolor, a partir de una amplia gama de aplicaciones clínicas. El método de neuromodulación que respalda este tipo de aplicación se basa en la teoría de puerta-control (*gatecontrol theory*) de percepción del dolor, descrita por Melzack y Wall. (21)

Indicaciones

El TENS puede ser utilizado para contribuir con el objetivo de la relajación de los espasmos musculares. En pacientes sometidos a encamamiento prolongado, son útiles en la prevención o retraso de la atrofia muscular y de trombosis venosas, y en el mantenimiento o incremento del rango de movimiento articular. Pueden contribuir en el incremento de la circulación local. Con parámetros adecuados, contribuyen a la reeducación y el fortalecimiento muscular.

Están indicadas en el dolor neuropático o neurogénico crónico (dolor de muñón, compresiones nerviosas periféricas, lesiones por avulsión, etc.). En este caso los éxitos iniciales llegan de 60 a 65 %, aunque después de 1 o 2 meses solo el 20 al 30 % de los pacientes continúan con los efectos analgésicos.

Se plantea que estas corrientes tienen el 95 % de efectividad en dolor obstétrico, músculo esquelético, posquirúrgico y postraumático. Se indica además en las lesiones nerviosas periféricas, en la neuropatía periférica, en la distrofia simpática refleja, en la causalidad y, además de la regeneración hística, en úlceras.

Contraindicaciones

- La corriente no debe utilizarse en pacientes con marcapasos, o con severas demandas de tipo cardíaco.
- Estas corrientes no deben utilizarse directamente sobre lesiones cancerosas.
- No aplicar los electrodos de corriente sobre la región de los senos carotídeos.

- Evitar la aplicación de corriente a través de electrodos transcerebrales (a través de la cabeza).
- Se debe evitar la aplicación de electrodos de corriente transtorácica (la introducción de corriente eléctrica en el corazón puede causar arritmias serias).
- No se ha establecido la seguridad en el uso de este tipo de estimulación eléctrica terapéutica durante el embarazo.
- Se debe evitar la aplicación en abdomen durante la menstruación.
- No se debe aplicar la estimulación sobre áreas de flebitis, tromboflebitis, venas varicosas (várices), etc.
- Se deben tomar precauciones cuando se trata a pacientes con problemas de epilepsia. Evitar la aplicación cuando haya una tendencia a sufrir hemorragias seguidas de un trauma agudo o de una fractura.
- Cuando se aplica el tratamiento, después de procesos quirúrgicos recientes, se debe tomar mucha precaución, ya que la contracción del músculo puede interrumpir el proceso de curación.
- Evitar la aplicación sobre áreas de la piel con falta o ausencia total de sensibilidad. (21)

TENS modulado: Con esta modalidad puede lograrse un efecto antalgico más prolongado y ayuda a iniciar la movilización de la articulación dolorosa.

Parámetros:

Frecuencia: 60-120 Hz

Ancho de pulso: 60 μ s

Alto Voltaje

En la historia de la electro medicina nos encontramos constantemente con la búsqueda de una forma de aplicación de corriente eléctrica que lleguen a mayor profundidad en el organismo sin perjudicar las capas superpuestas entre ellas sobre todo la piel con su resistencia excesiva, que es la causas del dolor cutáneo y limita con tanta frecuencia la utilización de la electroterapia. (19)

- Se pueden aplicar intensidades altas sin peligro de quemadura

- Se pueden lograr efectos profundos a causa de la intensidad elevada
- No producen quemaduras en la piel por no existir reacción electrolítica
- La reacción acertada en las fibras nerviosas, mediante estímulos estrechos logra un efecto analgésico.

Parámetros

- Alto voltaje: Con esta modalidad puede lograrse la cicatrización de la herida y reducción del edema

Frecuencia: 100 Hz

Ultrasonido Terapéutico

Se denomina ultrasonido a una vibración mecánica, de frecuencia excesivamente grande que no pueda ser percibida por el oído humano, si bien puede excitar el de ciertos animales. Se trata de oscilaciones y ondas mecánicas, cuyas frecuencias superan los 20 kHz. (20)

Efectos

Los efectos fisiológicos que se producen como consecuencia del calentamiento de los tejidos se denominan térmicos. El fisioterapeuta utiliza el ultrasonido con el objetivo primario de elevar la temperatura en los tejidos situados a una profundidad de 5 cm o mucho más. Muchos de los efectos del ultrasonido se atribuyen al calor. Se acepta generalmente que el calor produce los siguientes resultados:

- Aumenta la extensibilidad del colágeno
- Disminuye la rigidez articular
- Eleva el umbral del dolor
- Reduce el espasmo muscular
- Ayuda a movilizar el edema, y los procesos inflamatorios
- Aumenta el flujo sanguíneo
- Aumenta el metabolismo local
- Aumenta la velocidad de conducción nerviosa.

Contraindicaciones del ultrasonido terapéutico

Como contraindicaciones absolutas, están:

- La aplicación sobre los ojos (por la posibilidad de cavitación de los medios líquidos del ojo y provocar lesiones irreversibles).
- La aplicación sobre el área del corazón. Por haberse descrito cambios en el potencial de acción en aplicaciones directas.
- La aplicación sobre el útero grávido (por cavitación del líquido amniótico, la posibilidad de malformaciones por la hipertermia).
- La aplicación sobre las placas epifisarias en los huesos en crecimiento por la posibilidad de inducir un proceso de osteogénesis e interrumpir el crecimiento normal del hueso.
- La aplicación sobre el cráneo por la posibilidad de influir sobre el cerebro.
- La aplicación directa sobre los testículos por el daño que produce la hipertermia sobre las células germinativas.

Otro grupo de situaciones se describen como contraindicaciones relativas:

- La aplicación después de una laminectomía.
- Cuando hay pérdida de sensibilidad en la zona a tratar.
- Cuando hay tromboflebitis y várices severas (por la posibilidad de embolismos).
- Cuando hay infecciones con riesgos de diseminación.
- En pacientes con diabetes mellitus no compensadas.
- En la vecindad de tumores por la posibilidad de estimular o acelerar el crecimiento

tumoral; con determinada dosis, se logra destruir zonas tumorales.

- Contraindicado en los tejidos con irrigación inadecuada. Debido a que la elevación de la temperatura aumentará la demanda metabólica, sin que exista una respuesta vascular apropiada. (20)

Ultrasonido Pulsado: Tiene la capacidad para aumentar el flujo vascular, disminución del dolor y en la cicatrización. (20)

Parámetros:

Ciclo de trabajo :10%

Frecuencia :3 Hz

Intensidad: 0.5 - 0.8 w/cm²

Laserterapia

A partir de experiencias realizadas a principios de los setenta, se comenzó a observar que la irradiación láser de bajo nivel energético, sin llegar a producir efecto térmico, podía tener una acción estimulante sobre ciertos procesos biológicos, como la cicatrización o la resolución del edema y la inflamación. (19)

Efectos terapéuticos del láser de baja potencia:

A partir de la combinación de los efectos primarios, se logra una estimulación circulatoria y anti edematosa, denominada por algunos autores, como los efectos indirectos. De esta manera, se propician las condiciones para producir los efectos generales o la influencia terapéutica fundamental del láser de baja potencia, estos son:

La acción trófica del láser de baja potencia:

es su principal atributo. Contribuyen a este efecto, el aumento de la circulación periférica y la producción de proteína colágena y su distribución en forma guiada y organizada, permite la cicatrización de las heridas en un tiempo menor que el fisiológico y plantea la posibilidad de una cicatrización sin escaras hipertróficas o queloides.

Acción antiinflamatoria

La influencia del láser de baja potencia en el proceso inflamatorio es otro de los efectos más estudiados. Incluso es posible afirmar que gran parte de su capacidad analgésica depende del control local de la situación inflamatoria y el edema intersticial.

Se asocia una influencia de apertura circulatoria en el sitio de lesión que favorece el recambio, la llegada de O₂, nutrientes y otros elementos, a la vez que estimula el drenaje y la salida de material de desecho del metabolismo celular.

Acción analgésica

Como se dijo anteriormente un gran aporte a la capacidad analgésica del láser lo brindan sus efectos antiinflamatorios. Dentro de los efectos analgésicos conseguidos por el láser, se describen algunos con influencia central y otros de actuación más periférica.

Se plantea una estimulación por vía reflexógena de la formación de péptidos endógenos y acción sobre receptores opiáceos de la asta anterior de la médula espinal. Se regula la información sensitiva por inhibición de liberación de sustancia "P". Existe una reorientación de lipoproteínas y una activación de la bomba Na-K a nivel de las membranas, que produce hiperpolarización de las células nerviosas. Esto provoca una estabilización de los potenciales de las membranas celulares y subcelulares. Al final se asocian la reducción de la inflamación local y la disminución del efecto algido de las bradiquininas, con un aumento del umbral doloroso de las neuronas comprometidas con el área en cuestión.

Contraindicaciones

En la actualidad, solo se acepta como contraindicación "absoluta", la incidencia directa del haz de luz láser en la retina. No obstante, si se tienen todas las medidas de protección, son amplias las intervenciones posibles en el área facial.

Excepto esta limitación, son contraindicaciones relativas las siguientes:

- Hematoma reciente.
- Presencia de marcapasos.
- Procesos agudos infecciosos.
- Presencia de procesos neoplásicos
- Cardiopatías en etapas de descompensación.
- Hipertiroidismo.
- Embarazo.
- Epilepsia.
- Antecedentes de fotosensibilidad. (19)

Parámetros

Dosificación :3-5 J

Desensibilización

“El propósito de la desensibilización en el segmento residual es adaptar el tacto y presión para preparar a la instalación del zoquet” (Trombly 2008).

Un muñón doloroso o hipersensible dificulta la utilización de la prótesis y la adquisición de una nueva sensibilidad distal. Para desensibilizar la extremidad distal del muñón utilizaremos baños de diferentes texturas, y tras superar esta etapa haremos que el paciente toque con el muñón objetos cotidianos donde lo importante no son ya las texturas, sino la temperatura, el grado de humedad, la forma, interviniendo así en la recomposición del circuito sensitivo-sensorial. (6) Anexo 16

Termoterapia

Es la aplicación de calor sobre el organismo por medio de cuerpos materiales de temperatura elevada, por encima de los niveles fisiológicos. Sus efectos son: reducción del espasmo muscular, relajación, y tiene un efecto analgésico. (19)

- Las compresas húmedas calientes se colocarían en cuello y hombros ya que debido a las posturas antalgicas, estas se encuentran álgidas

Movilizaciones

Las articulaciones proximales a la amputación se ven a menudo limitadas en su amplitud articular. Las movilizaciones en todos los ejes de movimiento de las articulaciones proximales al muñón suelen paliar este problema. Aun así, las limitaciones articulares instauradas suelen ir relacionadas con la longitud del muñón, es decir, que cuanto más largo sea el muñón, más recorrido articular conservará la articulación proximal. Podemos aprovechar las actividades técnico-terapéuticas para que el paciente las realice en esta etapa. Con estas actividades cumplimos con dos objetivos: la movilización y la integración del muñón en el esquema corporal, así como su integración también en actividades bimanuales, reforzando así lo expuesto en el apartado anterior. Es muy útil para la integración del muñón en el esquema corporal, y para facilitar su movilización, el confeccionar abrazaderas donde insertemos los utensilios, por ejemplo, de la comida o para el aseo personal, y que el paciente los utilice. (6)

- Se le indicara al paciente que realice flexión, extensión, abducción, aducción, rotación interna y externa de ambos miembros, al igual que eleve y descienda el hombro y que lleve el hombro hacia una antepulsión y retropulsión.
- Se le indicara la paciente que lleve el mentón hacia el pecho y hacia arriba, inclinación de la cabeza al igual que las rotaciones de cabeza y cuello.
- El fisioterapeuta tendrá que realizar la movilización de la escapula ya que debido a la amputación esta se encuentra adherida.
- Movilización del hombro, sentado o de pie frente a un espejo hacer antepulsión y retropulsión de hombro (repetir en ambos miembros)
- Hacer elevación y depresión del hombro con el tronco firme (repetir en ambos miembros).
- Realizar el mismo ejercicio con ambas extremidades al mismo tiempo.
- Desde la línea axilar, abrir los brazos hacia la altura de los hombros
- Realice movimientos de escapulas aduciéndolas y manténgalas en contracción aproximadamente unos 5 segundos y luego relaje.
- Luego lleve los hombros hacia adelante y arriba y mantenga unos 5 segundos
- Lleve los hombros hacia atrás y hacia arriba, mantenga la posición durante unos 54 segundos.
- Realice movimientos circulares con los hombros hacia adelante y luego hacia atrás, luego de atrás hacia adelante.
- Desde la línea media realice una abducción horizontal, repetir en ambas extremidades
- Levantar el brazo hacia anterior y realizar movimientos circulares, repetir en ambas extremidades.
- Inclinarlos hacia anterior y dejar colgar ambos miembros y realizar movimientos pendulares y circulares.

Estiramientos

Los músculos y las articulaciones que rodean el muñón necesitan estiramiento, para que tenga mayor movilidad la articulación y así poder manejar de una manera óptima la prótesis.

- Mantenimiento de la calidad muscular de los pectorales.

Ejercicios

Ejercicios isométricos

Para fortalecer el muñón, pondríamos una pequeña pelota en la región axilar, posterior indicándole que presiones por 30 segundos, en el caso para fortalecer la zona lateral del muñón, fisioterapeuta sostendría una toalla alrededor del muñón y le indicaremos que lleve el muñón hacia abajo.

Ejercicios de fortalecimiento

Debemos luchar contra la amiotrofia manteniendo un buen tono muscular y lograr que el amputado tenga una buena musculatura de la cintura escapular, sobre todo en las prótesis de tracción mecánica, cuando vaya a ser protetizado. Para ello adaptaremos herramientas para que el paciente las utilice con su muñón. Anexo 17

Para el miembro indemne, estos ejercicios los puede realizar con bandas elásticas y mancuernas, las movilizaciones de la escapula y de la articulación del hombro es de suma importancia.

Para el fortalecimiento del muñón, indicaremos al paciente que realice la acción de martillar con saquitos de arena, pueden utilizarse también cintas elásticas de distinta resistencia, etc.

Fortalecimiento del tronco

Es de suma importancia ya que es una ayuda al paciente para poder impulsarse hacia anterior cuando se encuentra en decúbito supino o sedente. Estos ejercicios los realizara en colchoneta o en sedente, se le indicara que realice inclinaciones de tronco, rotaciones, flexión y extensión.

Ejercicios de tonificación de los erectores del raquis y de conservación del equilibrio de la cintura escapular.

- Acuéstese boca arriba, doble las rodillas, al mismo tiempo. Contraiga el abdomen y los glúteos, luego relaje y repita.
- En posición bípeda apoyado en la pared, repita el mismo ejercicio.
- De pie, apoyado en una pared, sin despegar la espalda, inclínese hacia su lado sano tratando de tocarse la rodilla. Luego hacia el lado amputado.
- De pie se colocará un cuaderno sobre la cabeza se le pedirá que camine siguiendo alguna línea, luego que se siente y vuelva a pararse sin dejar caer el libro.

Facilitación neuromuscular propioceptiva

La facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF, del inglés propioceptiva Neuromuscular facilitación) es un concepto de tratamiento. La filosofía de la PNF establece que todos los seres humanos, incluidos aquellas personas con discapacidades, tienen un potencial oculto (Kabat ,1950).

De acuerdo con esta filosofía, existen determinados principios que son fundamentales de la PNF

- La PNF es un abordaje integrado, cada tratamiento se enfoca en la persona como una totalidad, no solo en un segmento de su cuerpo o un problema específico.
- Teniendo en cuenta el potencial existente no explotado de los pacientes, el fisioterapeuta siempre se enfocará en movilizar sus reservas.
- El enfoque del tratamiento siempre es positivo, reforzando y utilizando lo que el paciente puede hacer, tanto en los niveles físicos como psicológicos.
- El objetivo principal de cualquier tratamiento es ayudar a los pacientes a alcanzar su nivel de funcionalidad más alto.
- Con el objetivo de alcanzar el mayor nivel de funcionalidad, el fisioterapeuta debe integrar los principios del control y del aprendizaje motor .se incluye el tratamiento en el nivel de estructuras corporales, en el nivel de actividad, así como en el nivel de participación (Clasificación Internacional de Funcionamiento o CIF de la OMS).

FNP en la escápula

La cintura escapular depende de la función muscular con un solo punto de unión óseo al esqueleto axial en el manubrio. La cintura escapular depende de la función muscular y de su capacidad para adaptarse a la caja torácica subyacente. En su función normal, no es una estructura de carga de peso.

Los patrones de la extremidad superior y los movimientos de la escápula se integran a la vez.

Inversiones de estabilizadores.

Objetivos: aumentar la estabilidad y el equilibrio, aumentar la fuerza muscular, aumentar la coordinación entre agonista y antagonista.

Estabilidad del tronco

- Se le indicara al paciente que no deje que lo empuje hacia atrás, luego que no deje que lo empuje hacia adelante, una vez que el paciente responda a la nueva resistencia iremos intercambiado las manos hacia adelante y hacia atrás .

Ejercicios Respiratorios

Estos ejercicios ayudan a mantener la capacidad pulmonar y la musculatura en general y prepararla para realizar ejercicios, por lo que conviene realizarlos en un contexto lo más relajado posible. Es muy importante para mejorar la dinámica respiratoria y evitar futuras complicaciones.

- Respiración abdominal o diafragmática, tomar aire por la nariz y dirigirlo hacia la barriga, luego soplar lentamente por la boza, procurando alargar este tiempo.
- Respiración acompaña por el movimiento de los brazos, inspirar separando los brazos y llevarlos por encima de la cabeza y luego soplar llevando los brazos hacia el suelo.

Simetría

El esquema corporal del paciente tras la amputación está desorganizado. Por una parte, existe una pérdida de peso importante (según nivel de amputación) en un hemicuerpo (en el caso de los amputados unilaterales), que, por la búsqueda del equilibrio, puede ocasionar molestias, contracturas e incluso escoliosis, aparte de que el paciente intenta compensar el déficit funcional con el lado sano, provocando una situación de olvido del hemicuerpo donde ha tenido lugar la amputación; en casos extremos incluso se puede presentar una heminegligencia por desuso.

Para corregir y mejorar esta situación, o para prevenirla, debemos trabajar delante del espejo con el paciente, recomendándole que corrija su postura, sobre todo la tendencia al encogimiento del hombro del lado amputado, dorso curvo o actitud escoliótica, alineando los hombros y colocándolos a la misma altura, primero, como hemos dicho antes, delante del espejo y después sin visión. Para que sea capaz de mantener una buena posición erecta con el centro de gravedad equilibrado, etc., se deben realizar ejercicios con ambos miembros (lado sano y muñón), ejercicios propioceptivos, es decir, intentaremos que la postura del paciente sea la mejor posible tanto dinámica como estáticamente, corrigiendo la mecánica corporal defectuosa y desarrollando patrones de sustitución que brinden al paciente amplitud articular y fuerza suficiente para el manejo protésico. (6)

Propiocepción

Permite enviar información de presiones y movimientos, es vital para poder adaptarse a la prótesis.

Integración del muñón en las Actividades de la vida diaria

Lo primero que haremos será el cambio de dominancia. Si la amputación se ha realizado en el lado dominante, instaremos también al paciente a que utilice el muñón como ayuda o apoyo para realizar las AVD y, apoyándonos en un marco compensatorio, dotaremos al paciente de todas las ayudas técnicas necesarias para que el grado de dependencia sea el menor posible. Sin embargo, hay que protetizar lo más rápidamente posible, pues aunque esta actividad es buena, porque ayuda a integrar el muñón en el esquema corporal, y a la independencia personal, tiene el inconveniente de que si el paciente se acostumbra y se hace independiente sin prótesis, luego será muy laboriosa la integración de la prótesis, e incluso puede llegar a rechazarla. (6) Anexo 18

5.1.2. Prótesis

Etimológicamente procede del latín, prothesis, y significa un verdadero proceso utilizado para sustituir un miembro o parte de él, ocultar una deformidad suplir una función orgánica disminuida o desaparecida, mediante aparatos o elementos artificiales.

La prótesis es considerada como una parte de la cirugía que cumple con la finalidad de proporcionar al individuo un aparato que intenta reproducir la morfología y la función en las mejores condiciones estéticas.

Las prótesis de miembro superior tienen un doble objetivo: por una parte, sustituir la función perdida (prensión) y por otra conseguir una buena apariencia estética. Aunque son muy claros estos objetivos, no siempre en la práctica son alcanzables al 100% y será cada paciente quien establezca su propia meta.

Tipos de prótesis:

De acuerdo a su estructura se distinguen dos sistemas de prótesis:

- Endoprótesis: sustituye elementos óseos o articulaciones. se fabrican de materiales inerte al organismo, no son irritantes, tienen gran consistencia, son bien toleradas por el paciente y mantienen un bajo índice de fatiga por lo cual se desgastan poco. Son de gran utilidad en cirugía ortopédica. Los materiales más utilizados son el acero inoxidable, el vitalio y el acrílico.
- Exoprótesis: sustituyen parcial o totalmente a un miembro amputado, reemplazándolo exteriormente. son dispositivos externos que intentan reproducir la morfología y la función en las mejores condiciones estéticas, se fabrican de plásticos, madera, metal y otros materiales que permiten soportar peso y efectuar movimientos útiles para las actividades de la vida diaria. En el miembro superior la prensión y en el inferior la marcha y el soporte.

Desde el punto de vista de la función, las prótesis de miembro superior se clasifican en dos tipos:

- Prótesis pasivas: El principal papel de la prótesis pasiva es restaurar la apariencia estética del segmento ausente, aunque sin excluir algún papel más funcional o instrumental, como poder apoyar o sujetar objetos. Estas prótesis se fabrican en distintos materiales como silicona, PVC (cloruro de polivinilo) y uretano.

Actualmente existen en el mercado productos que copian con extraordinaria precisión detalles como venas, pecas u otras manchas de la piel que consiguen imitar fielmente el aspecto de la extremidad sana. A la hora de elegir el material también es importante conocer determinadas características, como la conservación, la calidad, el realismo y el precio, que varía según las casas comerciales. Por norma general son muy bien aceptadas por el paciente, aunque es preciso renovarlas periódicamente debido al deterioro que sufren con el uso y el paso del tiempo.

- **Prótesis activas** Las prótesis activas son las que realizan un movimiento distal en forma de prensión para poder agarrar o soltar un objeto. Según sea la fuente de energía empleada para que este movimiento se active, se distinguen tres tipos: las prótesis mecánicas o cinemáticas, las prótesis mioeléctricas y las prótesis híbridas. Las primeras utilizan un movimiento corporal y las segundas un control eléctrico, mientras que las prótesis híbridas combinan ambos aspectos y se utilizan en las amputaciones por encima del codo en las que el codo protésico se activa mecánicamente y el dispositivo terminal se activa por medio del control eléctrico.

Componentes:

Los componentes principales de una prótesis de miembro superior son el encaje, el sistema de suspensión, la fuente de energía-sistema de control, la articulación intermedia y el dispositivo terminal

- **Encaje**

Es el componente más importante de una prótesis ya que está en contacto directo con el muñón y debe estar perfectamente adaptado a la forma del mismo. Esto implica que tiene que ser bien tolerado por el paciente y que no debe impedir o dificultar la movilidad de la articulación correspondiente. Entre el muñón y el encaje puede existir un contacto total o parcial y su forma varía según el nivel de amputación.

- Sistemas de suspensión

Sirven para sujetar la prótesis al cuerpo y son un factor clave en la biomecánica y en la función de las prótesis de miembro superior. Con una buena suspensión, el amputado de miembro superior puede moverse libremente y puede sostener un peso sin miedo a perder la prótesis. Existen dos formas de suspensión: interna o auto suspensión o endosuspensión y externa o exosuspensión. El sistema de la auto suspensión está garantizado, por el propio encaje: unas veces porque el encaje se moldea perfectamente alrededor de la anatomía ósea del muñón y otras porque se utilizan unos materiales o dispositivos que consiguen esa buena adherencia entre el muñón y el encaje (sistema 3S: socket-suspension-silicone). La otra forma de suspensión o exosuspensión es la que utiliza medios externos, como los correajes o los arneses de distinto diseño. Una condición necesaria para cualquier tipo de suspensión es que debe resultar cómoda para el paciente o al menos tolerable, pues de lo contrario el paciente abandonará tarde o temprano la prótesis.

- Fuente de energía-sistema de control

Este sistema es el encargado de activar la prótesis y puede hacerse a través de un movimiento corporal o por medio de un sistema eléctrico. Ambos sistemas pueden mover tanto el codo como el dispositivo terminal.

Las prótesis mecánicas (body-powered, en la bibliografía inglesa) utilizan como fuente de energía la muscular del propio paciente. Llevan unos arneses o correas para la sujeción de la misma de forma que, al realizar un movimiento corporal (normalmente se trata de la antepulsión del hombro), el amputado provoca la tracción de un cable que es el que consigue abrir el dispositivo terminal. Si se deja de tensionar este cable (al cesar el movimiento corporal) entonces el dispositivo terminal se cierra. En los casos de los codos protésicos activos, para las amputaciones por encima de codo, se utiliza un cable distinto y un movimiento corporal también distinto.

Las prótesis de control eléctrico incorporan unos electrodos alojados en la pared interna del encaje protésico que están en contacto directo con la piel del muñón. Estos sensores son los encargados de recoger una señal muscular, obtenida mediante la contracción muscular del muñón, y transformarla en una señal eléctrica que activa un pequeño motor

responsable de abrir la mano o la pinza de la prótesis. Por su propio diseño, este sistema no requiere el uso de correajes externos, lo que supone una ventaja considerable a la hora de analizar la comodidad de las prótesis. Para las amputaciones de brazo, el funcionamiento de los codos eléctricos se hace con unos sensores distintos a los que activan la mano. La existencia de estos dos sistemas básicos no necesariamente representa una dicotomía, pues hay suficiente número de personas que usan y prefieren uno o ambos tipos, que respaldan perfectamente la idoneidad de ambos diseños protésicos. Las características diferenciales de los dos sistemas se recogen en la tabla.

Características de las prótesis activas de miembro superior		
Tipos de prótesis	Ventajas	Desventajas
Prótesis mecánicas	<ul style="list-style-type: none"> Peso reducido No dependencia a energía exógena Fabricación sencilla Escasas averías Mantiene el tono muscular Buen feedback 	<ul style="list-style-type: none"> No existe movilidad en muñeca Incomodidad con arneses
Prótesis mioeléctricas	<ul style="list-style-type: none"> Buena potencia prensora Fácil manejo 	<ul style="list-style-type: none"> Dependen de energía exógena Mal feedback Peso más elevado Revisiones periódicas Precio caro; no financiadas por el seguro social en casos de afectación unilateral.

- Articulación intermedia

El nivel de amputación determina el número de articulaciones interpuestas (hombro, codo, muñeca). Pueden ser articulaciones pasivas que se mueven y se fijan en una posición determinada con ayuda de la otra extremidad o bien activas que se mueven gracias a un mecanismo mecánico o eléctrico.

- Dispositivo terminal

Es el componente que reemplaza la función de la mano. Los hay pasivos o activos. Los dispositivos pasivos pueden tener forma de mano –con un papel fundamentalmente estético– o bien pueden ser una pieza inerte, normalmente hecha de distintas formas (aro, semiaro, martillo), que utiliza el amputado para ayudarse a llevar a cabo determinadas actividades manuales. Los dispositivos activos son los utilizados tanto en las prótesis mecánicas como en las mioeléctricas y tienen la forma de mano o de pinza-gancho. Las manos de ambos sistemas son muy parecidas tanto en el aspecto cosmético como en el funcional, pues las dos son capaces de realizar la pinza tridigital (entre el dedo pulgar, el índice y el dedo medio). Sin embargo, la pinza-gancho, en su aspecto externo, se diferencia perfectamente según sea la de una prótesis cinemática o la de una mioeléctrica. En las prótesis mecánicas la pinza es de tipo termino lateral y consta de dos piezas aceradas curvadas en forma de gancho, una de las cuales es fija y la otra móvil, que se accionan gracias a la tensión de un cable. En la pinza eléctrica los dos dedos en forma de pinza son simétricos y forman una pinza termino terminal. (6)

Prótesis para la amputación del brazo

Su diseño, a nivel del encaje, variará según el nivel de la amputación. Cuanto más proximal sea, mayor debe ser el anclaje sobre el hombro y mayor seguridad debe ofrecer el sistema de suspensión. La cirugía debe evitar en lo posible la amputación excesiva de los huesos y partes blandas, pues la longitud del muñón es decisiva para la adaptación de la prótesis e influirá como brazo de palanca en la sujeción y control de la misma.

Se consideran:

- Muñones largos-medios los que se encuentran entre el 80% y el 50% de la longitud residual del húmero.
- Muñones medios-cortos los que se encuentran entre el 50% y el 30%.
- Muñones muy cortos los que no alcanzan el 30%.

Los codos protésicos tienen aproximadamente una longitud de 6-8 cm. Es importante que el cirujano lo tenga en cuenta en el momento de realizar una amputación de brazo y evite

que los muñones sean excesivamente largos. Sin embargo, si esto sucede, la solución protésica consiste en construir un antebrazo de menor longitud que iguale la longitud total de la extremidad contralateral.

La flexoextensión del codo y la abertura cierre de los terminales se puede realizar mediante un sistema cinemático (a partir de la tracción de cables metálicos de control), un sistema mioeléctrico (a partir de sensores de superficie en la cara interna del encaje que se conectan con un micro motor que amplifica este potencial para accionar la mano y/o el codo) o un sistema híbrido (combinación de los dos anteriores). Anexo 19

- La prótesis estética para la amputación del brazo

Es la solución más ligera y cosmética; se suele fabricar con componentes modulares endoesqueléticos, pero dispone de una función pasiva y muy limitada.

- La prótesis de brazo accionada por sistema de tracción

Es una prótesis funcional de prehensión activa. Es un sistema útil en los casos en los que no se puede utilizar una prótesis mioeléctrica. La abertura y el cierre de los dispositivos terminales y la flexo extensión del codo se realizan mediante un sistema cinemático (a partir de la tracción del correa). Los codos mecánicos suelen ser endoesquelético. Los más utilizados son los de fricción continua, que pueden ser libres o bloquearse en distintas posiciones. Mediante el uso del correa se acciona el bloqueo y desbloqueo de la articulación protésica en los diferentes grados de flexión.

Los encajes varían en función de la longitud del muñón:

- En los muñones largos-medios, el borde del encaje sólo cubre el hombro lateralmente y permite movimientos parciales de abducción, antepulsión, retropulsión y rotación. El arnés, en forma similar al ocho de guarismo, controla la suspensión de la prótesis.
- En los muñones medios-cortos, la parte proximal del encaje presenta una mayor superficie de contacto con el hombro, sobre el que se extiende no sólo en el plano lateral sino también por las partes anterior y posterior. La movilidad del hombro se halla más limitada, por el sistema de encaje-suspensión, que en el caso de la

prótesis anterior. El arnés, en este caso, adopta una forma de fijación más compleja, tanto para ayudar a la suspensión de la prótesis como para controlar los movimientos de los terminales del codo y de la mano.

- En los muñones muy cortos, la región proximal del encaje todavía cubre una mayor superficie del hombro y los alerones anterior y posterior son de mayor tamaño para controlar mejor la rotación. El arnés será más completo y serán necesarios, en el sistema cinemático, por lo menos tres cables para gobernar los movimientos de los terminales y del codo y para elevar el antebrazo protésico.

Para el terminal se puede elegir entre manos con recubrimiento cosmético o pinzas de trabajo. Ambas se accionan con el sistema de tracción del correaje y realizan una función de apertura y cierre. Se conectan con el antebrazo a través de una articulación de muñeca mecánica y pasiva. En este tipo de muñones se debe procurar colocar el menor peso posible en los dispositivos terminales, especialmente si el paciente tiene un muñón corto o poca fuerza para el control de la prótesis.

- La prótesis de brazo accionada por sistema mioeléctrico

Es un sistema de protetización apto para la amputación del brazo a diferentes niveles. Utiliza una articulación de codo y un dispositivo terminal eléctrico. Requiere un potencial muscular suficiente y una buena discriminación a nivel del brazo para activar electrónicamente el control de la mano y de la articulación del codo. Los electrodos de superficie se sitúan en el interior del encaje rígido para captar las señales del bíceps y del tríceps. Estas señales se transforman en la unidad de control en cuatro canales de accionamiento para movilizar la articulación del codo y del dispositivo terminal. El sistema de correaje se necesita para la suspensión del encaje y varía en función del largo del muñón. Varios autores ofrecen buenos resultados en el uso de prótesis mioeléctricas en niños entre 2-5 años siguiendo un programa de entrenamiento y rehabilitación ocupacional.

La prótesis híbrida para la amputación de brazo

Es una prótesis en la que habitualmente utilizamos el mecanismo del cable por tracción con correaje para accionar la flexión-extensión y bloqueo del codo, y el sistema mioeléctrico para la apertura-cierre y pronosupinación de la mano.

Prescripción de la prótesis

Existen una gran variedad de prótesis diseñadas para las amputaciones de miembro superior. algunas prótesis son convencionales y han mantenido su valor a través del tiempo, sobre todo aquellos que han probado ser funcionales para los muñones ideales. En cambio, las prótesis para amputaciones cuyo nivel presenta dificultades de adaptación por lo general tienen diversos diseños y sufren variaciones de acuerdo al caso.

Para la prescripción de una prótesis para miembro superior es necesario tener en cuenta el perfil de desventaja y remanencia del sujeto, cuyos valores cuantitativos definen su situación integral y el beneficio que le puede proporcionar el uso de ese dispositivo. estos valores pueden referirse a los siguientes parámetros:

La prótesis para amputados del sexo masculino se prescriben teniendo en cuenta que el hombre realiza actividades de mayor potencia y trabajos más pesados. En la mujer será conveniente tener en cuenta la función y también la estética.

En el niño las prótesis serán siempre provisionales hasta que haya completado su desarrollo, por esta razón es necesario un ajuste periódico a las condiciones actuales.

En el niño pequeño cumple con el objetivo de mantener el esquema corporal y estimular la utilización de los segmentos residuales del miembro, lo cual evita la atrofia por desuso, disminuye la desventaja y permite el desarrollo de las capacidades residuales.

También es necesario tener en cuenta las condiciones sociales y laborales del sujeto amputado. el oficinista, por ejemplo, usará una prótesis lo más cosmética posible, en cambio, un trabajador manual usará una prótesis funcional que facilite sus labores.

El índice intelectual y las condiciones psicológicas del amputado son importantes para decidir la prescripción. si el índice intelectual está dentro de la subnormalidad y las condiciones psicológicas del individuo indican que no se encuentra adaptado a su discapacidad, es preferible emplear medidas de terapia física y ocupacional con objeto de entrenar al sujeto en las actividades de autocuidado y dejar de lado la prescripción.

Factores determinantes en la prescripción de prótesis de miembro superior:

- Nivel de amputación
- Estado del muñón
- Expectativas del paciente con la prótesis

- Condiciones laborales o aficiones del paciente
- Motivación y nivel cultural

Cuidado de la prótesis y seguimiento

Para obtener los mejores resultados posibles del uso de la prótesis de extremidad superior, debemos instruir al paciente en los siguientes aspectos:

- Colocación y retirada de la prótesis.
- Medidas de higiene del muñón (no usar cremas ni polvos en exceso que reblandezcan la piel, asegurarse de que la piel esté lo más seca posible, quitarse la prótesis 1-2 veces al día para secar y limpiar adecuadamente el muñón).
- No golpear la prótesis, no mojarla, no acercarla a fuentes de calor, evitar ambientes con exceso de polvo y sobre todo revisarla con el técnico ortoprotesista regularmente.

En caso de una mala utilización o de no acudir a las revisiones periódicas con los especialistas del equipo terapéutico podemos encontrar:

- Lesiones cutáneas por roce entre el encaje y el muñón.
- Problemas alérgicos por contacto con algún tipo de material.
- Edema distal por un exceso de presión.
- Lesiones cutáneas por aumento de sudoración del muñón.
- Problemas mecánicos o eléctricos.

5.2. Tratamiento fisioterapéutico en fase protésica

En los amputados de extremidad superior es de suma importancia esta etapa, para que el paciente saque provecho de la prótesis.

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

Una vez que la prótesis está adaptada y se comprueba su buen funcionamiento, es preciso organizar y adentrarse en un programa de aprendizaje. Sin un buen entrenamiento, la prótesis quedara inutilizada y relegada en un armario.

Desde el punto de vista del manejo de la prótesis, precisa de un serio trabajo de terapia ocupacional. Solo con ese trabajo conseguirá un progresivo control de la prótesis y una eficacia funcional del esta, hasta llegar a convertirse en algo tan importante que no pueda prescindir de ella.

El dominio de una prótesis exige empeño y constancia .no siempre se ve el progreso, ni el fruto deseado, ni a veces la necesidad de tanto esfuerzo .de ahí que sean casi siempre los dobles amputados los que, por la necesidad, sacan una mayor utilidad. (38)

Objetivos:

- Manejo óptimo de la prótesis
- Entrenamiento con la prótesis en las ABVD
- Restablecer al paciente a sus actividades.

5.2.1. Colocación y retirada de la prótesis

Es importante que el paciente aprenda a colocarse y quitarse correctamente la prótesis con instrucciones para aumentar progresivamente la tolerancia a su uso. Ponerse y quitarse la prótesis 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 prótesis dependiendo del tipo de prótesis y de las características de su muñón. Su terapeuta le mostrará la mejor forma de hacerlo.

Pondremos como ejemplo la colocación y retirada de una prótesis de tracción mecánica de brazo por ser la más complicada de colocar. Enseñaremos al paciente y practicaremos con él el siguiente orden de colocación de la prótesis:

- Bloqueo en semiflexión de la articulación del codo, para aflojar los tirantes, evitando que el codo se flexione inesperadamente.
- Ordenar los tirantes, para evitar que estos se enreden en la espalda al pasar el brazo sano a través del lazo axilar.
- Calzar el muñón con una media de punto, mejorando el anclaje del muñón a la prótesis.

- Para muñones largos, introducir el muñón en el encaje y luego colocar los correajes; en muñones cortos se podrá realizar esta acción a la inversa.
 - La acción de retirada de la prótesis se realizará a la inversa de cómo se colocó.
- (6) (35) Anexo 20

5.2.2. Secuencia de aprendizaje de movimientos protésicos

Tras colocar como terminal el hook, se procederá al aprendizaje de movimientos protésicos:

Flexo extensión de codo: Este movimiento se realiza moviendo el muñón hacia delante. Durante la flexo extensión de codo el hook no debe abrirse, pues esto significaría que el movimiento de adelantamiento del hombro no se ha realizado de forma pura, es decir, se ha combinado con otro movimiento no necesario. Para conseguir un perfecto movimiento se le coloca al paciente en el *hook* una hoja de papel y, si se cae, el movimiento se debe corregir.

- **Apertura y cierre del hook**

Este movimiento se consigue haciendo una antepulsión del hombro sano, se iniciará el aprendizaje con el codo bloqueado en flexión de 90° y luego lo aprenderá a realizar con el codo sin bloquear y abriendo y cerrando el hook en las posiciones de sedestación y bipedestación. Se le colocará al paciente un vaso de agua en la mano sana para controlar el excesivo movimiento del brazo sano. La función de bloqueo y desbloqueo del codo, puesto que aún no la hemos enseñado, la realizará el TO. No la debe hacer él para no acostumbrarse a realizarla con la mano sana.

A continuación, colocaremos al paciente a realizar actividades finas sentado ante una mesa, cuya altura idónea para los amputados de brazo será de entre 7 y 16 cm por debajo de la articulación del codo y para los portadores de prótesis de antebrazo entre 6 cm por debajo de la mesa a 3 cm por encima de la articulación del codo. Para estas actividades el codo estará bloqueado a 90° y es importante enseñar al paciente a que aborde los objetos por el lado fijo del hook.

Introduciremos también actividades bimanuales, cruzando ambos miembros superiores, al tiempo que enseñaremos a corregir la posición de las piezas mal cogidas, ayudándose con el borde de la mesa.

Después iniciaremos al paciente en la apertura y cierre del hook tanto en flexión como en extensión de codo, así como la combinación de movimientos de flexo extensión de codo con apertura y cierre del hook.

Una vez conseguido el dominio de la apertura y cierre del hook en distintas posiciones en el espacio será el momento de enseñarle el funcionamiento del tirante de bloqueo.(6)

- **Bloqueo**

Se acciona con un movimiento de mandíbula hacia delante, al mismo tiempo que se realiza un movimiento de descenso de la prótesis. Si con esto no es suficiente, se le añadirá un tercer movimiento de retropulsión de la prótesis. El paciente practicará esta acción, sin que actúe en el tirante prensor (apertura y cierre del *hook*), entrenará tres funciones básicas, extensión, flexión de 90° y máxima flexión de codo, para que el tirante de apertura no intervenga primero ensayará con un objeto en el *hook* que le permita una máxima apertura, y se irá disminuyendo el tamaño de este objeto hasta llegar a una hoja de papel.

Durante todas las sesiones de entrenamiento es importante que el paciente realice descansos y movilice las articulaciones proximales, cuello, etc., con objeto de evitar contracturas y algias.

Marcha

Debemos enseñar al paciente a caminar de la forma lo más natural posible, alineado, simétrico, con la prótesis balanceándose (sin estar bloqueada) y sincronizada con el brazo sano.

Entrenamiento Funcional

Control de motricidad

El entrenamiento será analítico y unilateral. El paciente aprenderá a coger/soltar objetos en distintas alturas en los tres planos de movimiento (sagital, frontal y horizontal); en la combinación de estos, se comenzará por el plano horizontal y se irá aumentando la altura así como la dificultad del movimiento). Se harán actividades bimanuales, que al principio serán cambios de una mano a otra (de la mano sana a la protésica y viceversa), después se iniciarán actividades simétricas (ensamblar piezas) y por último actividades asimétricas (ensartar bolas, romper papel), es decir, actividades en las que los miembros superiores realizan distintas acciones. (6)

La velocidad de ejecución será importante, por lo que, una vez conseguidas las acciones, se repetirán hasta realizarlas con rapidez suficiente. Los movimientos de la cintura escapular deben ser lo más fluidos y suaves posible. Anexo 21

Integración de la prótesis

- Automatismos

El automatismo funcional de la prótesis va unido a la integración espacial del miembro amputado y al restablecimiento del círculo sensitivo motriz, la reeducación del círculo sensitivo-motriz dará como resultado final una buena utilización de la prótesis con destreza, precisión y economía de fuerza. Debemos conseguir eliminar las sin cinesias y compensaciones disarmónicas. Esta reeducación permite al amputado restablecer sus percepciones y, tras algunas semanas, efectuar movimientos y gestos con simplicidad, economía y suficientemente automatizados para liberar las funciones superiores y de un control permanente.

- Integración espacial corporal y extra temporal

Realizaremos actividades lúdicas que requieran trabajo en grupo y precisión (prensión de objetos de distintas formas y materiales, llevándolos de un lugar a otro, a diferentes

alturas,etc.), pensar objetos en movimiento con destreza y rapidez (lanzar o recibir un balón, lanzar aros, juego del pañuelo, etc.) y realizar actividades técnico-terapéuticas que normalmente requieren acciones bimanuales , así como las AVD. Todas estas actividades motivan, distraen y estimulan al paciente a participar en ellas.

Seguidamente haremos una referencia específica a las AVD y las actividades técnico-terapéuticas.

El paciente amputado unilateral es capaz de realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) sin la prótesis. La labor del Terapeuta será mostrarle toda la gama de dispositivos terminales para la prótesis y ayudas técnicas y cómo utilizarlos para que le puedan ayudar a realizar estas actividades, y lograr así la máxima independencia. Desde mi experiencia puedo afirmar que al paciente le es más fácil realizar, si no todas, casi todas las ABVD sin la prótesis; pero esto no significa que hayamos fracasado en el reentrenamiento protésico,sino, simplemente, que el paciente elige esa opción, que es totalmente comprensible, la de ABVD sin prótesis. El terapeuta desde los marcos de referencia compensatorio y rehabilitador, adiestrará al paciente para estas tareas.

A continuación, se exponen algunos ejemplos de directrices a dar al paciente en sus AVD.

- Para el baño, el problema puede estar en el aseo del brazo sano. Si el muñón es largo (amputación de antebrazo), se colocará una manopla en el muñón y así se realizará el aseo del brazo sano. Si es un amputado de brazo, la manopla se sujetará entre los muslos y restregará el brazo sano en ella. Las axilas se lavan fácilmente con una sola mano, y para el jabón es mejor colocar un dispensador adosado a la pared. La mano se lavará con una esponja o cepillo adosado al lavabo con una ventosa o cualquier otro sistema de fijación.
- En el vestido recomendaremos introducir primero la prótesis en su correspondiente manga con el codo bloqueado, y para el desvestido, la manga del lado protésico será la última en sacarse.
- Para la comida, se instruirá al paciente para que la prótesis sea de ayuda y apoyo, y no actúe nunca como mano principal en estas actividades. Las prótesis de tracción mecánica tienen el problema en el dispositivo prensor; el hook tiene fuerza prensora suficiente para ser apoyo, pero la mano no. Esto no ocurre en las prótesis mioeléctricas (que son las que más se usan actualmente), en las que la mano protésica dispone de gran fuerza de presión. Los alimentos serán llevados

a la boca con la mano sana. Para cortar carne, el cuchillo estará en la mano sana y el tenedor en la prótesis como elemento de sujeción. Pelar fruta es complicado y requiere una gran destreza y dominio de la prótesis. Para partirla se elegirá la mejor opción entre sujetar la pieza de fruta con la prótesis y el cuchillo con la mano sana o viceversa, pero esta acción dependerá de lo que antes comentábamos sobre la fuerza de los dispositivos terminales; por lo tanto, será distinto si el paciente es portador de una prótesis de tracción muscular o mioeléctrica.

La acción de beber se realizará con la mano sana evidentemente. (6) Anexo 22

Actividades técnico-terapéuticas

El manejo de la prótesis

A través de las múltiples posibilidades de manejo y del nuevo y constante estímulo de utilización y nuevas actividades, el amputado aprende a aprovechar correctamente las funciones de su prótesis. Las actividades técnico-terapéuticas, propias de terapia ocupacional, ofrecen un amplio abanico de posibilidades para el adiestramiento en el uso de la prótesis.

Han de tenerse en cuenta la correcta altura del lugar de trabajo y una correcta selección de técnicas en concordancia con las posibilidades de cada prótesis.

A continuación, se describirán algunas de estas actividades técnico-terapéuticas utilizadas para el entrenamiento protésico del amputado de miembro superior:

- **Carpintería**

Serrar: el brazo sano sujetará el serrucho, y la prótesis fijará el tablón de madera. Tanto en el cepillado de madera como en el lijado, la mano sana será la encargada de conducir el instrumento que se utiliza para la actividad (lima, garlopa, etc.), y el miembro protetizado se utilizará como ayuda (en el caso de los amputados de brazo; los amputados de antebrazo podrán utilizar la prótesis como brazo activo, ya que las articulaciones de codo y hombro las conservan).

Para clavar clavos, la prótesis los sujetará y la mano sana utilizará el martillo; es importante que el gancho del hook esté hacia arriba.

- Cestería

La prótesis se utilizará para sujetar, se colocará en el hook un lápiz u otro utensilio similar, con el que sujetará los montantes y «planchará» el tejido, realizando este último con la mano sana. (6)

5.3. Periodo de readaptación social y laboral

Es evidente que la amputación de la extremidad superior supone, además de la pérdida del miembro, una pérdida de actitudes físicas que le permitían una vida social y laboral. Es muy probable que el amputado no pueda realizar más el trabajo para el que estaba preparado, ni la vida social que antes llevaba.

Esto produce, en la persona que lo padece, un estado de grave alteración emocional, que se manifiesta con crisis de confusión, abatimiento y ansiedad.

Tales manifestaciones no son solo por la pérdida del miembro, sino por la sensación de desprotección e indefensión y miedo.

Miedo a encararse con la nueva realidad, la nueva situación, o la nueva vida. Miedo incluso a pérdida de sus ingresos económicos, que pueden ser necesarios para el y para su familia. En este contexto es necesario plantearse la posibilidad de volver a trabajar.

La tarea del equipo multidisciplinario, en este momento, es grande y recae fundamentalmente en el psicólogo, asistente social, la familia y la sociedad.

En esta situación, el amputado, con la ayuda de todos, en primer lugar, tiene que aceptar lo que es. Solo después será capaz de reordenar su vida, buscar soluciones.

En tiempos en los que la mano de obra es abundante, y el paro desmesurado, solo con una conciencia social fuerte se puede dar solución a estos problemas.

El amputado necesita reorientar su vida y esto no se consigue con una indemnización económica o una jubilación anticipada. La solución es, pues, la reorientación profesional, teniendo en cuenta las capacidades residuales o las nuevas capacidades adquiridas en cursos de formación para otros trabajos.

En la reorientación profesional, lo más fácil es el empleo selectivo, que permite, sin hacer una nueva formación, facilitar al paciente otro trabajo que pueda realizar.

Para dotarle del nuevo empleo es preciso entender a sus capacidades residuales y no a sus incapacidades. es decir, se trata de darle el trabajo que pueda realizar y no otro de menor capacidad porque ello sea lo más fácil de conseguir.

Otra forma es la preparación en cursos de formación, para adquirir nuevas capacidades o habilidades que permitan al amputado a reinsertarse laboralmente.

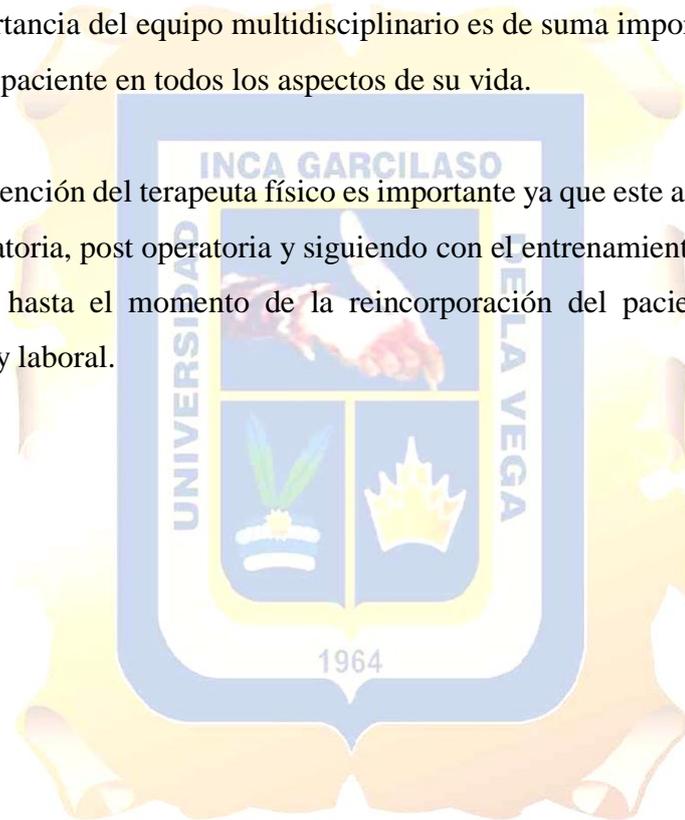
Esta reinsertión laboral es, en la mayor parte de los casos, el primero y fundamental paso hacia una normalización en su vida familiar y social, que, si nunca se llega a conseguir del todo, al menos le permite superar en parte el trauma que le produjo la amputación.

(32)



CONCLUSIONES

- La amputación es un evento traumático, el tratamiento fisioterapéutico es importante para una persona amputada, sin embargo, muchas veces se deja de lado la intervención de un fisioterapeuta a pesar que los índices de discapacidad en nuestro país van en aumento, por esta razón es importante concientizar que la intervención del terapeuta físico es primordial en todas las etapas de tratamiento de un paciente amputado.
- La importancia del equipo multidisciplinario es de suma importancia ya que esto ayuda al paciente en todos los aspectos de su vida.
- La intervención del terapeuta físico es importante ya que este actúa desde la etapa pre operatoria, post operatoria y siguiendo con el entrenamiento del manejo de la prótesis, hasta el momento de la reincorporación del paciente en su ámbito familiar y laboral.



Bibliografía

1. Viladot Perice R, Cohi Rimbau O, Clavell Paloma S. Ortesis y prótesis del aparato locomotor. Segunda ed. Barcelona: Masson; 2001.
2. Organización Mundial de la Salud. World Health Organization. [Online]; 2018. Acceso 15 de Octubre de 2018. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>.
3. Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI. [Online]; 2013. Acceso 15 de Octubre de 2018. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/>.
4. Cruz Arpi FN. La problemática de los amputados en el Perú..
5. Farro L, Tapia R, Bautista L. Características clínicas y demográficas del paciente amputado. Medica Herediana. 2012; 23(4).
6. Zambudio Periago. Prótesis, ortesis y ayudas técnicas. Segunda ed. Barcelona : Masson; 2009.
7. Martínez DS. Cirugía: bases del conocimiento quirúrgico y apoyo en trauma. Quinta ed. México : McGraw-Hill ; 2014.
8. Díaz Mohedo E. Manual de fisioterapia en Traumatología. Primera ed. España: Elsevier; 2015.
9. O.Ramos R, Baryolo Cardoso A. Medicina de Rehabilitación Cubana. [Online].; 2005. Acceso Octubre de 15 de 2018. Disponible en: <http://rehabilitacion.sld.cu>.
10. Ospina J, Serrano F. El paciente amputado : complicaciones en su proceso de rehabilitación. Ciencias de la Salud. 2010; 7(2).
11. López Martín, Pancorbo Hernández-Rico J. Amputación.
12. Asociación de Sociedades Científicas-médicas de Chile. ASOCIMED. [Online].; 2012. Acceso 15 de Octubre de 2018. Disponible en: <https://asocimed.cl/site/>.
13. Díaz, Lehmann C, Villamizar L. Amputaciones mayores en cirugía oncológica. Análisis retrospectivo de 80 casos en el Instituto Nacional de Cancerología. Colombiana de Cancerología. 2013; 17(1).
14. Furtado S, Grimer RJ, Cool P. Cancer and its relationship with amputations. The Bone & Joint Journal. 2015; 97(9).
15. Urrusuno Carvajal. Ilustrados. [Online]; 2014. Acceso 15 de Octubre de 2018. Disponible en: <http://www.ilustrados.com/tema/9855/Revision-Bibliografica-Malformaciones-Congenitas-Miembros-Superiores.html>.

16. Garcia Lucas I, Pellicer Alonso , Paniagua Roman. Manual de Fisioterapia Modulo 3: Traumatologia ,Afecciones Cardiovasculares y otros Campos de Actuacion. Tercera ed. España : MAD ; 2009.
17. Miangolarra Page JC. Rehabilitacion Clinica Integral : Funcionamiento y Discapacidad. Segunda ed. Barcelona : Masson; 2012.
18. Martinez Morillo M, Pastor Vega JM, Sendra Portero F. Manual de Medicina Fisica. Primera ed. Barcelona : Elseiver España ; 1998.
19. Martin Cordero JE. Agentes Físicos Terapéuticos. Primera ed. La Habana : Ciencias Médicas; 2008.
20. E. Prentice W. Técnicas de Rehabilitacion en la Medicina Deportiva. Tercera ed. Barcelona : Paidotribo ; 2001.
21. Rodriguez Martín JM. Electroterapia en Fisioterapia. Tercera ed. Madrid : Panamericana ; 2013.
22. Leduc A, Leduc O. Drenaje Linfático. Treceava ed. Barcelona : Masson; 2006.
23. A. Torres. Tratamiento del Dolor Fantasma de un Miembro Amputado..
24. Villaseñor Moreno JC, Escobar Reyes V, Sanchez Ortiz. Dolor del miembro fantasma : fisiopatología y tratamiento. Española Médico Quirurgica. 2014; 29(62).
25. Lamandé F, Dupré J, Talbot P. Amputación de miembro superior. EMC-Kinesioterapia-Medicina Física. 2014; 35(2).
26. Barouti H, Agnello M, Volckmann P. Amputations du membre supérieur. Encyclopedie Médico Chirurgicale. 2014; 26(269).
27. O. Sullivan. Rehabilitación Física. Segunda ed. España: Paidotribo; 2013.
28. Kisner C, Allen Colby L. Ejercicios Terapeuticos. Primera ed. Barcelona: Paidotribo; 2005.
29. Mattos Velez MdlA. El miembro fantasma: Su genesis y tratamiento mediante la terapia de espejo y las corrientes trabert. Ciencia & Comunidad. 2016; 16(2).
30. Amer Cuenca J, Goicoechea C, Lisón J. ¿Qué respuesta fisiológica desencadena la aplicación de la técnica de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea. Sociedad Española del Dolor. 2013; 17(7).
31. Flor H, Birbaumer N, Sherman R. Dolor del miembro fantasma. Sociedad Española del Dolor. 2011; 8(327).
32. Font Jimenez , Llauradó Serra M, Pallarés Martí Á. Factores psicosociales en la amputación.Revisión sistemática. Elseiver. 2016; 48(3).

33. William Levy S. Manual protésico : el cuidado de la piel determina la comodidad protésica. In Motion. 2012; 10(1).
34. Fernández Gonzáles A. Prótesis y ortesis y ayudas técnicas. Primera ed. Barcelona: Masson; 2009.
35. M L. Inervacion dirigida y rehabilitación protesica despues de la perdida de una extremidad. I Motion. 2017; 118(5).
36. Pérez Martinez S. Síndrome de miembro fantasma como secuela posttraumática. Mexica de anestesiología. 2013; 35(1).
37. S. Adler S, Beckers D, Buck M. La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en la Práctica. Tercera ed. Madrid: Panamerica; 2012.
38. Cohi O, Ximeno L. Actualizaciones en Técnica Ortopédica. Primera ed. Barcelona: Masson; 2005.





ANEXOS

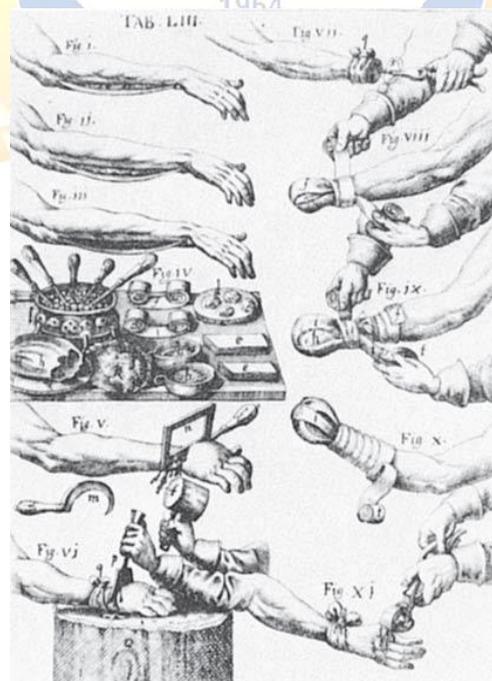
ANEXO 1: HISTORIA DE LA PROTESIS

Xilografía que representa una amputación. Obra de Hans von Gersdorff. Tomada de: Lyon/Petrucelli. *Historia de la Medicina*. Barcelona: Ediciones Doymat, 1981;1:2.



ANEXO 2: AMPUTACION DE LA MANO

Grabado de J. Scultetus. Amputación de la mano (1665). Tomado de: Lyon/Petrucelli. *Historia de la Medicina*. Barcelona:

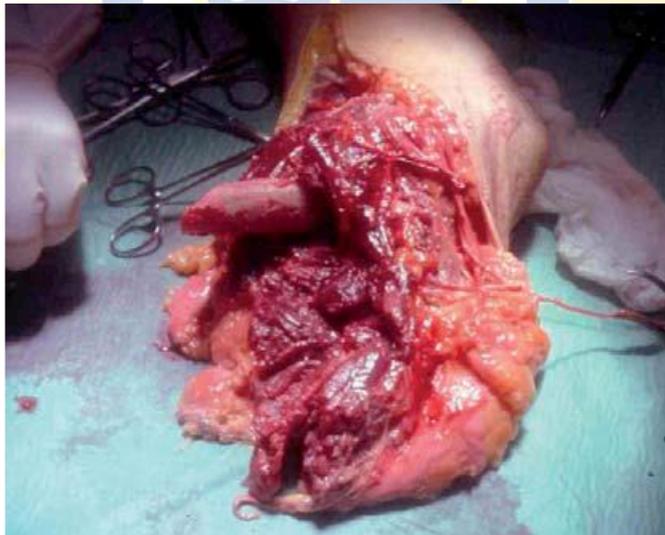


ANEXO 3: INEI

Encuesta nacional especializada sobre discapacidad

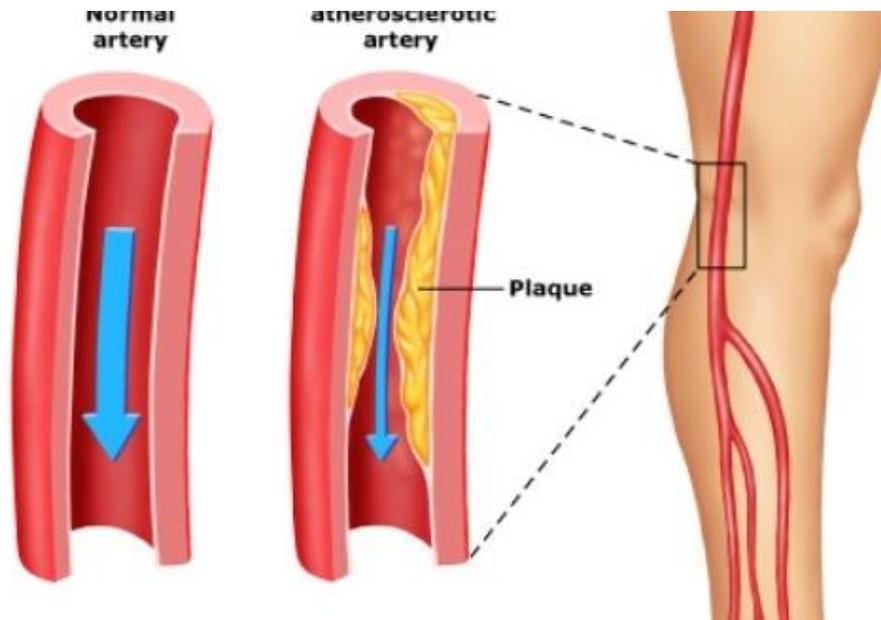


ANEXO 4: AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA



ANEXO 5: AMPUTACIÓN VASCULAR

Arterioesclerosis obliterante



ANEXO 6: Amputación Oncológica

Osteosarcoma de partes blandas



ANEXO 7: Amputación congénita

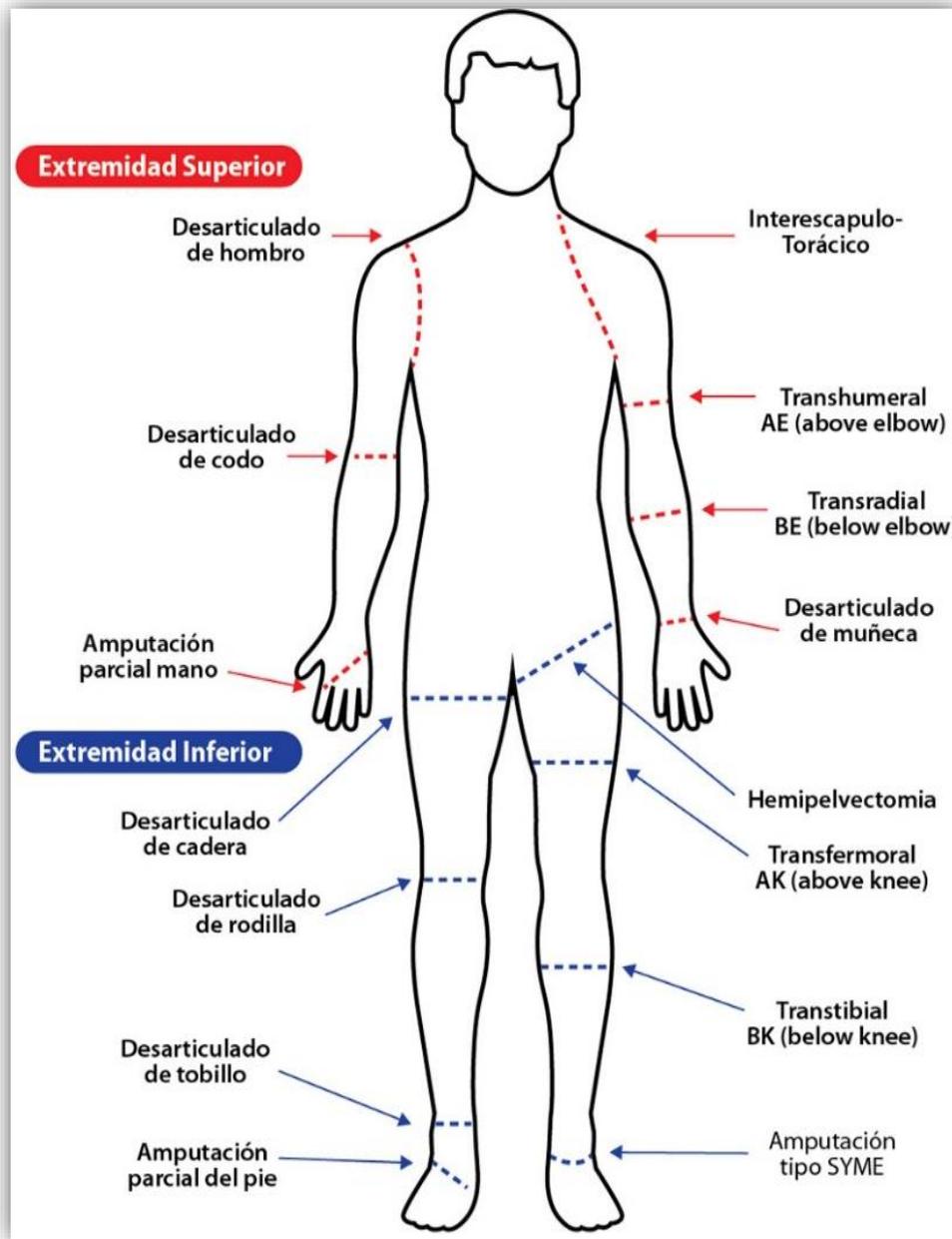
Ectrodactilia



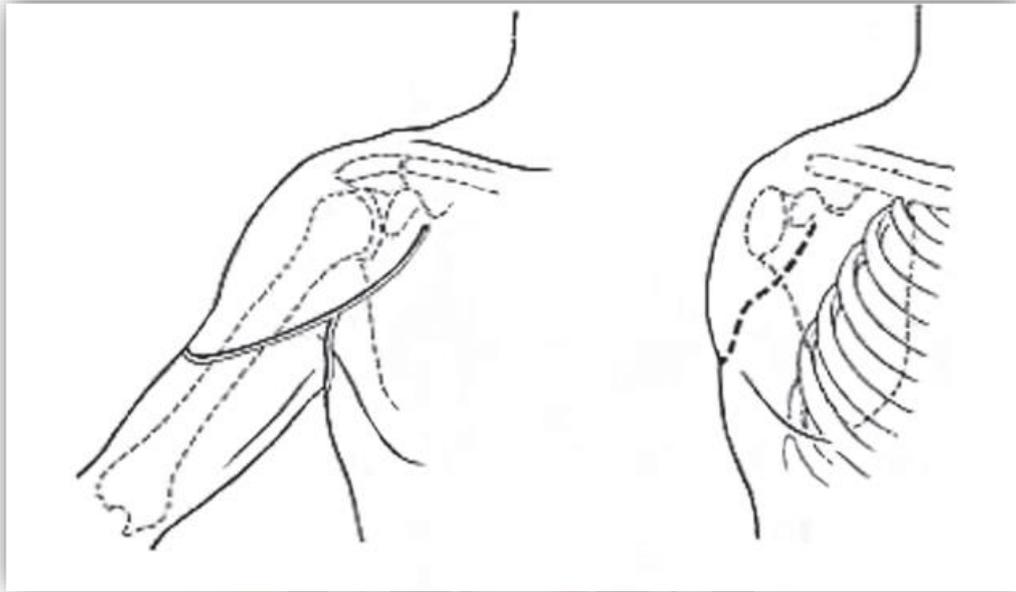
Adactilia



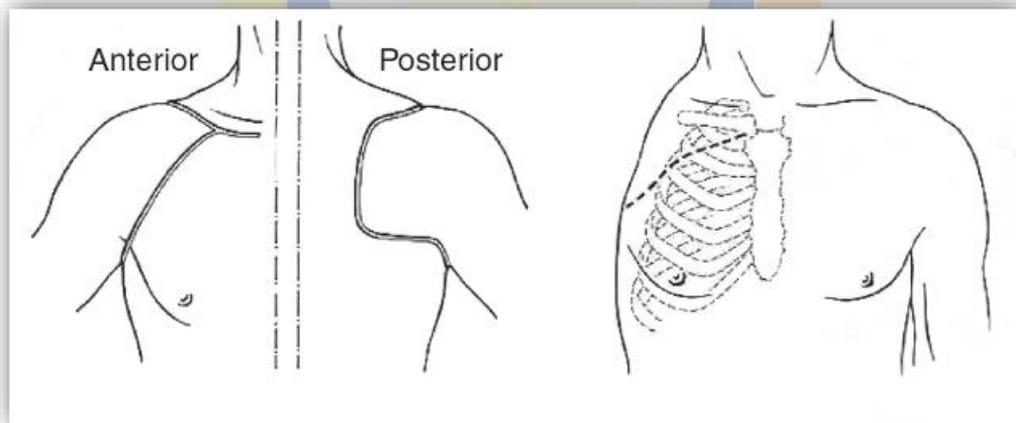
ANEXO 8: NIVELES DE AMPUTACIÓN



ANEXO 9: DESARTICULACIÓN DE HOMBRO



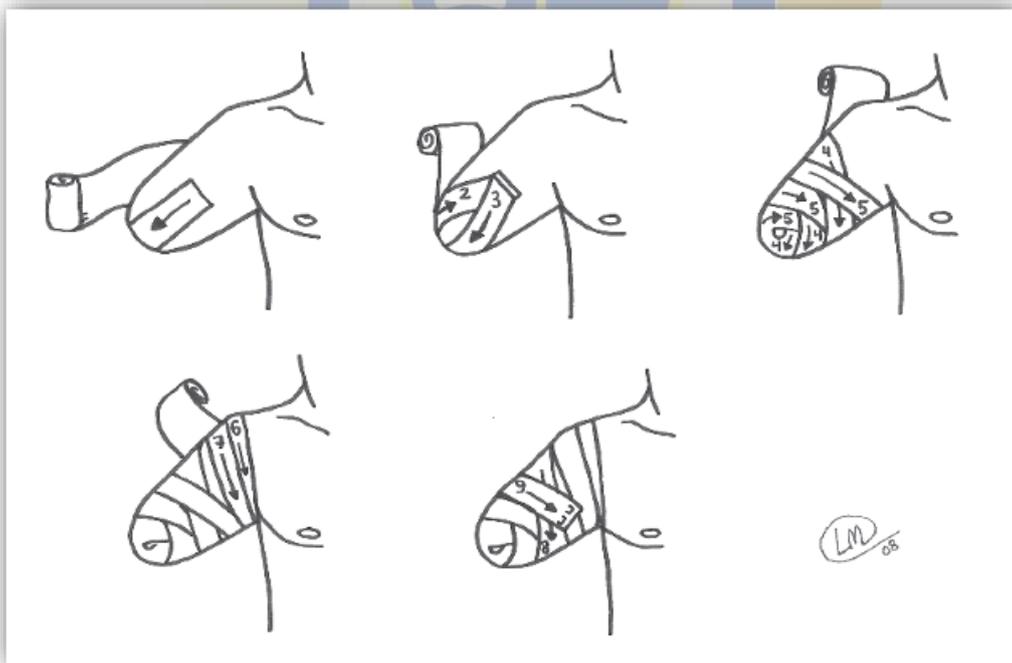
ANEXO 10: AMPUTACIÓN INTERESCAPULOTORÁXICO



ANEXO 11: AMPUTACIÓN TRANSHUMERAL



ANEXO 12: VENDAJE DEL MUÑÓN



ANEXO 13: CUIDADO POSTURAL DEL MUÑÓN



ANEXO 14: DRENAJE LINFÁTICO



ANEXO 15: MIEMBRO FANTASMA

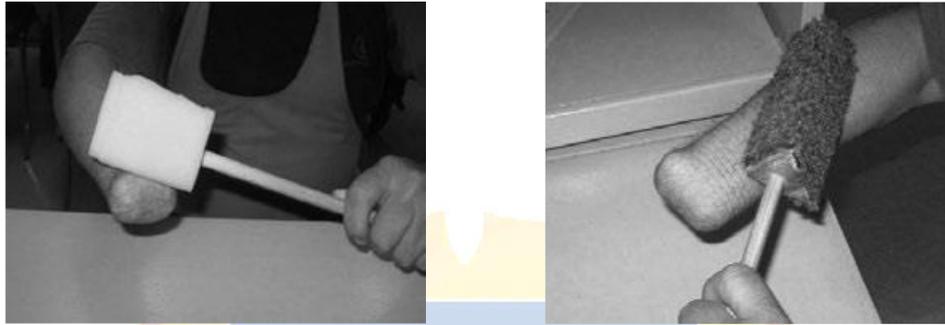
Preparación del paciente y colocación de electrodos para la aplicación de las corrientes Trabert segmentaria.



Reorganización cortical



ANEXO 16: DESENSIBILIZACIÓN



INCA GARCILASO



ANEXO 17: EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO



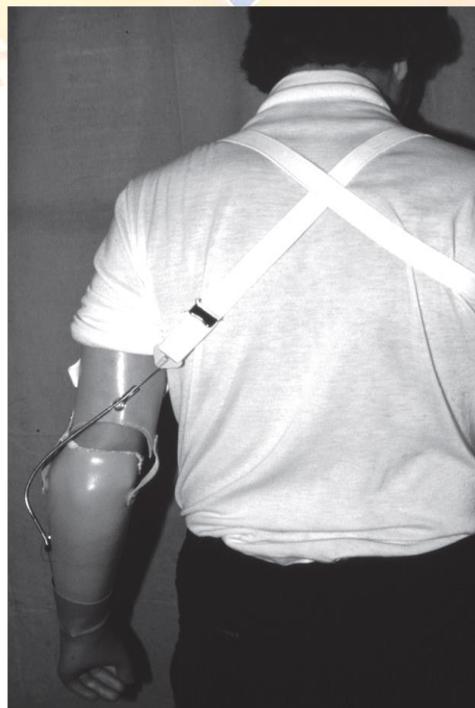
ANEXO 18: INTEGRACIÓN DEL MUÑÓN AL ESQUEMA CORPORAL

Abrazadera con el cepillo de peinado adaptado, para la movilización global del muñón y su integración en el esquema corporal.



ANEXO 19: PROTESIS

Protesis para amputación transhumeral



ANEXO 20: COLOCACIÓN Y RETIRADA DE LA PROTESIS



ANEXO 21: CONTROL DE LA MOTRICIDAD



ANEXO 22: ENTRENAMIENTO DE LA SENSIBILIDAD TÁCTIL Y PROPIOCEPTIVA

