

Rehabilitación del Amputado de Miembro Inferior

Disponible en Sitio: *Medicina de Rehabilitación Cubana*

<http://rehabilitacion.sld.cu>

Autores: Dr. Raidel La O Ramos y Lic. Alfredo D. Baryolo Cardoso

Copyright © 2005. Dr. Raidel La O y Lic. Alfredo D. Baryolo
Reservados todos los derechos...

Camaguey, Cuba, 15 de septiembre del 2005 11:14 AM

Historia

HERODOTO narra el hecho histórico de una primera amputación y posterior tratamiento protésico, llevada a cabo por el soldado persa HEGISTRATUS, que se amputa a sí mismo un pie para liberarse de los grilletos y, más tarde, se confecciona en madera su miembro amputado. Pero quizá la prótesis más antigua que ha llegado hasta nosotros fue la encontrada en Capua, en 1858, y que construida con hierro y madera, se supone fue fabricada alrededor del año 300 antes de Cristo.

Son especialmente los armeros y herradores los que durante el siglo XIV fabrican prótesis para los caballeros. Así, la llamada Mano de Alt-Ruppin, en hierro, encontrada en 1863 en el río Rhin y que, dotada de un pulgar rígido, permite flexionar los restantes dedos, por pares, sobre la palma.

Si bien HIPÓCRATES establece los puntos esenciales para toda amputación, como la ligadura del muñón, durante la Edad Media estas indicaciones son olvidadas y la hemostasis en los amputados se logra por machacamiento del muñón o por introducción del mismo en aceite hirviendo. AMBROSIO PARÉ reintroduce el empleo de las ligaduras, enfatiza la importancia de estirpar todo tejido muerto y en su tratado "*Arcabuces y otras armas de fuego*" (1522 ó 1554 ?) describe el síndrome de post-amputación, estableciendo las diferencias del dolor antes y después de la amputación con el dolor psicogénico. Las técnicas de las ligaduras serán perfeccionadas por MOREL que al especificar el empleo del torniquete cambiará el futuro de los amputados y elevará considerablemente su índice de supervivencia. Y el mismo PARÉ diseñaría prótesis, siendo uno de sus modelos el primero que se conoce en la historia de la medicina para amputaciones de muslo.

VERDUIN (1696) ideó la primera prótesis con articulación libre de rodilla, y JAMES POTT, en 1800, empezaría la construcción de prótesis de madera, contra la opinión general de fabricarlas en hierro, por lo que su peso impedía toda función eficaz. POTT añadió a sus prótesis de madera, articulaciones de rodilla en acero y un pie articulado provisto de tendones que efectuaban una elevación dorsal del mismo al flexionar la rodilla (esta prótesis fue utilizada y divulgada por el marqués de Anglesea, por lo que se la conoce como la «**pierna Anglesea**»).

La aparición de la anestesia mejoró considerablemente la técnica de la amputación. Durante la Primera Guerra Mundial, el gran número de amputados apenas estimuló el desarrollo de nuevas prótesis y quizás el único avance fue el llegar a conocer la necesidad de una buena adaptación y alineamiento de la prótesis para conseguir su máxima eficacia.

La Segunda Guerra Mundial supuso el nacimiento y desarrollo de las técnicas de rehabilitación del amputado y, la implantación de leyes de seguridad social en muchos

países, incrementó la posibilidad de obtener y utilizar permanentemente una prótesis en buenas condiciones. Ello ha motivado el interés industrial por la construcción de prótesis y la aparición de nuevos adelantos protésicos como los encajes de succión y los mecanismos hidráulicos, neumáticos y eléctricos.



Generalidades

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.

El extraordinario dinamismo que imprime la vida contemporánea, especialmente con la tendencia general al incremento del hecho traumático, de las lesiones ateroscleróticas en las arterias periféricas tanto en la población diabética como en la no diabética, la detección temprana de tumoraciones e infecciones, que acompañan al desarrollo económico - social y la consiguiente elevación de la expectativa de vida, es un hecho importante para nuestro país cuya estructura poblacional se acerca cada vez más a la de los países desarrollados, por cuanto tales patologías son las responsables máximas de las amputaciones.

En los últimos años ha renacido el deseo de mejorar las técnicas quirúrgicas, y los cuidados del postoperatorio; todo esto estimulado, quizás por el interés en la colocación inmediata de las prótesis después de la operación.

A pesar de estas actividades positivas, muchas veces la misma índole destructiva de la amputación genera una actitud derrotista en que el cirujano contempla a la operación como una tarea indeseable, aunque necesaria, que debe realizar lo más pronto posible. En realidad, la amputación de una extremidad dañada o enferma en forma irreparable no es sino el primer paso para conseguir que el paciente vuelva a ocupar un puesto normal y productivo en la sociedad; en consecuencia, esta operación se debe planificar y realizar con la misma minuciosidad y pericia con que se hacen las operaciones de cirugía plástica y reconstructora, y la rehabilitación debe ser supervisada por expertos.

Se estima que los E.U.A. cada año se presentan 40 000 nuevos amputados. En Finlandia 1984 – 1985 la tasa anual de incidencia por amputaciones mayores fue de 25 por 100 000 habitantes y para todas las amputaciones de 30 por 100 000 habitantes. Las lesiones de la guerra han provocado muchos hombres discapacitados, convirtiendo a Cambodia en el país con el mayor número de amputados per cápita del mundo. La tasa general de incidencia de las amputaciones mayores en las provincias Ciudad de la Habana y La Habana durante el año 1977 fue de 12,23 por 100 000 habitantes, en 218 casos por causas vasculares solamente, Hernández Cañete, en su análisis estadístico de un quinquenio en Camagüey, en 1988, estudia a 299 pacientes con amputaciones por diversas etiologías, para una incidencia de 59,8 casos cada año, y la cual se elevó en el año 1994 hasta 62,3 pacientes, lo que denota el incremento sostenido de ésta entidad invalidante.

La rehabilitación del amputado, puede ser analizada desde dos puntos de vista. Por una parte constituye el empleo de todas las armas médicas que pueden favorecer la recuperación, en donde los medios médicos pertenecen, sobre todo, al campo de la medicina física y se emplean como suplemento del tratamiento médico y quirúrgico utilizados. Por otro lado, podemos concebirla como la restauración del inválido hasta sus máximos límites físico mental, social, vocacional y económico posibles.

Un miembro fantasma se siente íntegramente, luego de haber sido amputado el miembro o sus raíces sensoriales destruidas. Una ruptura completa en la médula

espinal también puede conducir a un cuerpo fantasma debajo del nivel de la lesión. Además, las mamas fantasmas, partes genitales y otras áreas del cuerpo ocurren en un número sustancial de personas, luego de someterse al cambio quirúrgico o la denervación de una parte del cuerpo. El aspecto más asombroso de un miembro fantasma (o cualquier otro segmento del organismo) es su increíble “realidad” en la persona.

Los fenómenos del miembro fantasma que al parecer se originan en una parte faltante del cuerpo son consecuencia común de amputación traumática o quirúrgica, son una experiencia abrumadora para los pacientes y un estado frustrante y resistente para los médicos que los tratan, siguen siendo tema de discusión para muchos estudiosos de la Medicina.

El fenómeno de miembro fantasma es una resultante clásica de la amputación que merece ser mejor aprendida y comprendida. En el momento oportuno debe advertirse a los pacientes que estas percepciones normales aunque aparentemente extrañas, son de esperarse y los médicos tienen que darse cuenta de las muchas opciones terapéuticas y hacer una contribución invaluable tomándose tiempo para mejorar la comunicación con los pacientes.

La amputación es el más antiguo de todos los procedimientos quirúrgicos practicados por el hombre. Evidencias arqueológicas (cuchillos, sierras de hueso y piedras) junto a esqueletos cuyas extremidades seccionadas sugirieron amputaciones rudimentarias han sido ubicadas en el Neolítico. En muchas sociedades antiguas presuntamente civilizadas era común amputar una mano o un pie como castigo, y esto todavía se hace en algunas culturas primitivas.



Incidencia

La incidencia general de amputaciones se eleva de forma constante debido a los mayores índices de accidentación y a la prolongación media de la vida que permite la supervivencia de ancianos con trastornos generales predisponentes a la amputación (como las isquemias periféricas). Así, KESSLER indica que, durante la Segunda Guerra Mundial, 18.000 soldados americanos perdieron miembros como resultado de lesiones bélicas, pero en el mismo período de cuatro años, 120.000 americanos civiles resultaron amputados a consecuencia de lesiones accidentales.

En Estados Unidos, 1 de cada 200 norteamericanos ha experimentado una amputación mayor; todos los años se efectúan 35.000 amputaciones por defectos congénitos y causas generales, siendo la localización más frecuente en extremidades inferiores (10:3 en relación con la extremidad superior).

En Inglaterra y Gales existen más de 80.000 personas que han perdido uno o más miembros: 27.000 por efecto de las guerras y 60.000 por traumatismos o enfermedades. Cada año se envían a los 21 centros nacionales protésicos unos 3.500 nuevos casos. La proporción de amputaciones en hombres es 2,5 veces más elevada que en mujeres, siendo 1 amputación de extremidad superior por cada 7 - 8 de pierna. De los nuevos casos producidos, 27% lo son por accidente, el 67% por enfermedad y el 6% restantes por deformidades congénitas. La mitad del contingente de amputados que actualmente se producen tienen edades superiores a los 60 años (RITCHIE).

En Japón, la frecuencia de amputaciones industriales es 3,4 veces más alta que en Estados Unidos y la proporción de amputados de extremidad superior es de 14 a 10 en relación con las de extremidad inferior (IrnA).

Los estudios estadísticos efectuados por GLATTLY han permitido (en Estados Unidos) la obtención de las siguientes conclusiones:

1. Las amputaciones por accidentes en hombres son nueve veces más numerosas que en las mujeres, debido a las actividades de mayor riesgo que desarrolla el hombre.
2. Las amputaciones en hombres debidas a enfermedad son 2,6 veces más frecuentes que en las mujeres.
3. La frecuencia de amputaciones debidas a tumores es muy semejante en ambos sexos.
4. Las deformidades congénitas de extremidades son de frecuencia parecida en ambos sexos.
5. No hay una diferencia de incidencia en miembros derechos o izquierdos.
6. La mayor frecuencia de amputaciones por traumatismo se encuentra en la década de los 41 a los 50 años; la debida a enfermedad, entre los 61 y 70 y, la debida a tumores, entre los 11 a 20 años.

En España se calculan los amputados en unos 50.000.



Conceptos

Amputación:

Del latín *amputatio*, separación de un miembro o parte del mismo, de una parte saliente del cuerno; más especialmente, operación quirúrgica de cortar circularmente un miembro por la continuidad del hueso o huesos. Constituye le excéresis total o parcial de un miembro. Cuando se realiza a través de una articulación se denomina desarticulación.

Muñón:

Porción de un miembro amputado, comprendida entre la superficie de sección y la articulación próxima.

Etiología

Causas de amputación

RUSK establece una clasificación de amputaciones desde el punto de vista etiológico y causal, indicando la existencia de los siguientes apartados:

1. Lesiones accidentales (accidentes del tránsito -63%, con mayor incidencia en extremidades inferiores-; accidentes industriales -73 al 81%, con mayor incidencia en extremidades superiores-)
2. Enfermedades vasculares periféricas (muerte tisular por insuficiencia vascular periférica arteriosclerótica o diabética).
3. Muerte de los tejidos por estados vasospásticos periféricos como la de enfermedad de Buerger o Raynaud.
4. Neoplasias malignas. Infecciones de larga duración de huesos y otros tejidos que no permiten el restablecimiento de la función (TB, gangrena, osteomielitis).
5. Lesiones térmicas por calor o frío.
6. Miembro deforme inútil que el paciente considera antiestético.
7. Estados no citados que puedan poner en peligro la vida del paciente, como accidente vascular o mordedura de serpiente.
8. Falta congénita de miembro.

Tradicionalmente se consideran tres amplios grupos etiológicos causantes de amputación: el accidente, la enfermedad y la malformación congénita.

A. **Accidente**

El accidente causante de amputación actúa ya produciendo una destrucción tan amplia de los tejidos que hace imposible la supervivencia del miembro y de su riego, originando la desaparición del hueso o imposibilidad de su sutura, o bien produciendo grandes lesiones nerviosas. Los accidentes más frecuentes son los de tráfico, industriales, incendios, congelaciones o descargas eléctricas. En términos generales, se considera que los accidentes de trabajo producen un mayor índice de amputaciones en extremidades superiores (73 a 81%) y los accidentes de tráfico y las enfermedades tienen un porcentaje más elevado sobre las extremidades inferiores (63%).

B. **Enfermedad**

Las enfermedades más frecuentes como causa de amputación pueden englobarse, por lo general, dentro de los siguientes grupos:

1. Enfermedad vascular o circulatoria, como la arteriosclerosis y la enfermedad de Buerger, que afecta sobre todo a las extremidades inferiores donde la presión sanguínea es más baja, y a los ancianos. LEBEDEV, en un contingente de 1.126 pacientes con aterosclerosis (772 hombres y 354 mujeres) apreció la existencia de síndrome necrótico en 329 casos. TOLSTEDT y BELL encuentran que en un 29% de amputados por debajo de la rodilla como resultado de enfermedad vascular oclusiva hubo de efectuar reamputaciones. En estos casos, el nivel de amputación debe efectuarse mediante arteriografía, hiperemia reactiva y empleo de sustancias productoras de eritema. Asimismo, el estudio arteriográfico nos permitirá predecir la evolución de la cicatrización. LEMPKE estudia 200 amputados por arteriosclerosis obliterante, obteniendo diversas conclusiones prácticas. Así, aprecia que el índice de fracasos en la cicatrización aumenta conforme es más distal el nivel de la amputación. La presencia de diabetes mellitus no aumenta estos fracasos. Por lo general, las amputaciones practicadas inmediatamente por encima o por debajo del pulso más bajo, cicatrizan bien, pero no se obtiene incremento alguno de la mejoría por la práctica de una simpatectomía lumbar. La causa más importante de los fracasos en la cicatrización es debida a la isquemia y la herida de la amputación cerrada a presión causa con mayor facilidad infección. Quizás el paciente con arteriosclerosis cardíaca sea el que presenta mayores riesgos a la amputación.
2. Cáncer.
3. Infección. La tuberculosis, gangrena por arteriosclerosis o diabética y osteomielitis, todavía constituyen causas amputadoras, si bien su frecuencia ha disminuido manifiestamente con un diagnóstico precoz y el empleo de antibióticos. La gangrena periférica es muchas veces un síntoma más de la enfermedad vascular generalizada, pero por sí no constituye un proceso maligno (HALLEN, HULT). En estos casos, antes de llegar a la amputación del miembro conviene efectuar una cirugía arterial reconstructiva, estudio cuidadoso de las condiciones cardíacas, existencia de diabetes, movilización pasiva y apoyo sobre el miembro gangrenado, con lo que el proceso puede limitarse y evitarse la amputación.

C. **Malformaciones congénitas**

Amputaciones. Aspectos Quirúrgicos

El tener en cuenta la cirugía de amputación es de vital importancia en la rehabilitación para la solución de un problema patológico que es causa de invalidez. El ejemplo más claro de la necesidad de coordinación quirúrgico-rehabilitadora se da en los amputados. No traemos a este capítulo la exposición de técnicas para realizar correctamente las amputaciones, sino que ofrecemos las normas quirúrgicas generales para conseguir muñones sanos, fácilmente adaptables a las prótesis modernas, que puedan ser entrenados para el rendimiento óptimo del miembro artificial, para conseguir la rehabilitación rápida y eficaz del amputado de nuestros días. En la actualidad circulan por el mundo cantidad de amputados con muñones confeccionados según concepciones y técnicas que fueron buenas en los tiempos en que se realizaron y algunos de estos miembros no pueden disfrutar de las ventajas de una prótesis moderna. Hay que aceptar, pues, de antemano, que nuestra concepción actual de la amputación y el amputado puede ser falsa y verse desbordada por la técnica protésica, que, sin duda, avanza con mayor rapidez que la misma Medicina. Esta parte de la Cirugía Ortopédica tiene que progresar en los años venideros al paso de la técnica mecánica y de la aplicación de materiales. Una mano de trascendental ayuda a la otra mano del cirujano que desde el barón LARREY se esfuerza en amputar bien, la ha dado sin duda el médico rehabilitador.

Cirugía de la amputación

La amputación quirúrgica no supone la eliminación de miembro, sino la creación de un nuevo órgano compensador. Por ello, la amputación debe llenar las necesidades de la ortopedia protésica y de la rehabilitación. En general, puede afirmarse que es preferible una buena prótesis mecánica que una extremidad anatómica nada funcional y creadora de problemas psicofísicos. El valor práctico y la utilidad del muñón deben ser muy especialmente determinados por el cirujano, el cual estudiará de la forma más amplia y definida posible el sitio adecuado de la amputación, la técnica adecuada y las condiciones reconstructivas para lograr un elemento anatómico funcionalmente preparado para recibir y utilizar la prótesis.



Responsabilidades del cirujano

En el momento actual de la Medicina organizada y en equipo, el cirujano ortopédico contrae las siguientes responsabilidades ante la amputación quirúrgica:

1. Preparación preoperatoria. Incluye la valoración médica de la patología específica que obliga a la indicación de amputar: diabetes, arteriosclerosis, infección, etc. Realiza la preparación preoperatoria del enfermo, que incluye no sólo la parte médica, sino la preparación psíquica, de la que forma parte la amplia discusión del pronóstico de la restauración protésica y rehabilitación del amputado.
2. Determinación del nivel electivo. Se realiza según las posibilidades anatómicas y quirúrgicas de la zona, buscando un nivel de elección que permita lo más parecido al muñón ideal.
3. Decisión respecto al tipo de amputación quirúrgica. La amputación circular abierta, cuando es muy dudosa la viabilidad del tejido o hay infección, lo cual

exige una fase postoperatoria de tracción de la piel. La sutura retardada en los casos de infección grave. La amputación definitiva cerrada es la que se realiza con mayor frecuencia cuando se espera la curación definitiva por primera intención.

4. Ejecución de la técnica quirúrgica adecuada. Incluye la observancia de los principios quirúrgicos que, para las amputaciones, se exponen más abajo.
5. Supervisión del tratamiento postoperatorio. Indicar el momento apropiado que viene marcado por el estado de la herida y el cese del dolor, para iniciar el programa de recuperación muscular y articular. Indicar en que momento el enfermo es alta quirúrgica para ser tratado por el médico rehabilitador.
6. Participación en la prescripción de la prótesis. Nunca se debe dejar al amputado a merced del ortopédico comercial. El ortopédico debe ser llevado al equipo que ya forman el cirujano y el rehabilitador y el conjunto de los tres especialistas es el que hace la indicación de la prótesis más adecuada para cada amputado.
7. Coordinación con el médico rehabilitador. Las particularidades patológicas del enfermo, la técnica quirúrgica de preparación del muñón, interesan al rehabilitador. Especialmente en la primera época del programa de recuperación, pueden surgir problemas que se resuelven conjuntamente.



Principios quirúrgicos de amputación

Las amputaciones llamadas «**abiertas**» no se practican casi en la actualidad, a menos que sean necesarias como intervención salvadora o para atajar la infección en caso de traumatismo muy grave, a fin de salvar la máxima longitud de un miembro. Las traemos aquí como recuerdo histórico y para negar su valor como técnica quirúrgica y rehabilitadora. Hay dos tipos de amputaciones abiertas:

1. La forma circular, en guillotina o salchichón, cuyo método queda bien expresado en la palabra.
2. La forma en colgajo. esencialmente idéntico al anterior, con la diferencia de que la piel se incide en forma de colgajo bivalvo.

Actualmente sólo hablamos de amputación «**cerrada**», que es aquella que puede plantearse de antemano para conseguir un muñón eficaz para el ajuste de la prótesis.

Todo muñón quirúrgicamente bueno debe reunir las tres condiciones siguientes:

- Forma suavemente cónica.
- Sensibilidad normal.
- Cicatriz debidamente situada y móvil.

Tratamiento de la piel. El primer tiempo de la intervención de amputación consiste en la rafia cutánea, la cual debe ser de tal modo planeada que permita el recubrimiento de la totalidad del muñón sin ninguna tirantez. El estudio del colgajo se hace antes de iniciar la intervención y para evitar errores de realización se marca con un colorante. La incisión deberá comprender la piel y el tejido celular subcutáneo y, en algunos casos, la aponeurosis, todo ello para proporcionar unos colgajos geoméricamente distribuidos para que la sutura final quede situada en el lugar de menor apoyo para la prótesis que se haya previsto. Como norma general, la cicatriz debe ser distal y

ligeramente posterior para el miembro inferior y completamente dista para el miembro superior.

Tratamiento de la aponeurosis o fascia. Cuando es posible, se realiza la talla aponeurótica según el mismo cutáneo, manteniéndose adherida al tejido graso subcutáneo y despegándola de la musculatura del plano inferior hasta el nivel de sección muscular. Al confeccionar el muñón, se sutura con el borde opuesto por encima del extremo óseo, con lo cual se consigue la movilidad de la piel e impide la formación de adherencias con el extremo óseo. Por otra parte, ejerce la acción plástica de proporcionar forma cónica al muñón. La aponeurosis necesita una vascularización mínima para su supervivencia y nunca da los trastornos que puede ocasionar el recubrimiento del extremo óseo con masa carnosa muscular.

Tratamiento del músculo y tendón. Los grupos musculares deben ser cuidadosamente disecados antes de su sección, la cual se realiza por planos y atendiendo a la hemostasia del vaso propio que sangra en el momento del corte. En ningún caso es aconsejable la ligadura en masa de las fibras musculares. El nivel de sección muscular está situado a dos traveses de dedo distalmente al nivel de sección ósea, para que al retraerse quede el muñón de la forma adecuada. A tal efecto recomendamos la sección baja que dé un amplio margen a posibles retoques, ya que la contractibilidad muscular puede variar. Es uno de los inconvenientes de realizar la amputación bajo isquemia con banda elástica o manguito neumático situado algo por encima del nivel de amputación (muslo, brazo), ya que al impedir la total retracción de las masas musculares, pueden dar una falsa impresión. En el momento de la construcción del muñón nos encontramos dos tipos de extremos musculares. Los más internos que pueden estar anclados anatómicamente al hueso y, los más externos, sin inserción muscular alguna. A ambos hay que proporcionarles un anclaje distal, lo cual se realiza por sutura al plano osteoperióstico en los más profundos y por sutura laterolateral a sus vecinos, en los más superficiales. Cualquier otra técnica, en especial la sutura terminoterminal de los extremos musculares por encima del extremo óseo, como preconizan algunos autores, nos parece inadecuada. Impiden la forma cónica del muñón y dan cicatrices dolorosas debido a los trastornos de vascularización y a las adherencias que se forman entre los planos. Otras veces dan lugar a una bolsa serosa que se desarrolla entre el músculo y el hueso. Nada tienen a su favor, porque el almohadillado distal que pueden facilitar es innecesario en las actuales prótesis, que nunca son de apoyo terminal. La buena almohadilla muscular debe ser circunferencial. La razón de unión de músculos agonistas con antagonistas nos parece pueril si lo que se busca es un efecto cinético específico. Si la sutura de ambos grupos musculares se adhiere al plano óseo, no hace más que su anclaje distal, pero en peores condiciones de nutrición y expuesto a presiones. Si se pretende el deslizamiento de la cinta muscular así formada, por la sutura de agonistas con antagonistas por sobre el extremo óseo, nos parece doble error, pues, por una parte, difícilmente ocurrirá así y, por otra, si así ocurriera, se produciría una resta de fuerzas y una catástrofe del esquema de coordinación. No hay reflejo, sinergismo o antagonismo, concienzudo o no, que pueda controlar una función así concebida. Las amputaciones a nivel tendinoso crean una situación distinta, ya que a veces pueden ser aprovechados para movilizar el extremo óseo distal de una articulación. Deben seccionarse en la longitud adecuada que permita fijarlos a suficiente tensión, según la técnica normal de tenodesis. Su acabalgamiento y sutura por encima del extremo óseo (por ejemplo, en el antebrazo) no crea los problemas expuestos al tratar de la masa muscular.

Tratamiento de los vasos. Los vasos de mediano e incluso pequeño calibre deben ser cuidadosamente ligados con hilo reabsorbible. Los paquetes vasculares principales

deben ser cuidadosamente disecados en sentido proximal, sin someterlos a tracción alguna. Se toman con pinzas finas, se desprenden de la vaina, se exteriorizan y separan el vaso arterial del venoso, para seccionarlos aisladamente y ligarlos con hilo no reabsorbible. Debe calcularse prudentemente la altura de sección para conservar el máximo de colaterales, sobre todo en las amputaciones por trastorno vascular. Los cabos distantes una vez ligados deben quedar protegidos por las masas musculares. Cuando los vasos de gran calibre no sangran, sólo se acabará la amputación a este nivel, si sangran los vasos medianos y pequeños y la musculatura ofrece color rojo vivo y fresco y se contrae normalmente.

Tratamiento de los nervios. Deben ser aislados por disección minuciosa, en sentido proximal y evitando una excesiva tracción, hasta unos cinco centímetros por encima del nivel de amputación, donde es seccionado. Con las actuales prótesis de apoyo lateral, este requisito no es tan indispensable. Todos los autores están de acuerdo en que la sección debe ser limpia, de un solo tajo a bisturí, sin otra manipulación, cuando se le deja retraer levemente por propia elasticidad. Se proscriben formalmente las ligaduras, infiltraciones, aplastamientos o inclusión entre las fibras musculares. La terapéutica adecuada se sintetiza en la frase: «Hacer lo menos posible con la mayor suavidad posible». (CASACRANDE y FROST).

Tratamiento de los huesos. La sección y preparación del extremo distal del hueso ha sido objeto de la atención de diversos autores, que han descrito las más variadas técnicas. La bibliografía actual demuestra que los mejores y más constantes resultados se obtienen, como casi siempre, con la técnica más simple: la elemental sección transversal del hueso, sin más. (figura 3-1).

Una escuela de tanto prestigio como la británica (MAC KENZIE y MURDOSH) revaloriza y pone nuevamente de actualidad los métodos de Ertl, de plastia osteoperióstica o periástica para ocluir la cavidad medular, con lo que afirman mantienen la situación hemodinámica y aseguran el drenaje venoso. Nosotros pensamos que esta pequeña filigrana quirúrgica es aceptable, tanto más cuanto facilita el anclaje de la musculatura al extremo distal. Posiblemente evite también la formación de exostosis. Los mismos autores, que realizan la sutura muscular por encima del extremo distal del hueso, confeccionan en las amputaciones a nivel de la pierna un puente osteoperióstico entre la tibia y peroné, con lo que a las ventajas hemodinámicas suman la estabilidad del peroné, seccionando así al mismo nivel de la tibia.

En contraposición a este método, BUNGE describió el «aperióstico», cuya técnica se basa en el desprendimiento del extremo distal del periostio del muñón óseo. Este método está completamente en desuso y provenimos contra él, por los peligros de ocasionar secuestros en corona.

Los métodos osteoplásticos también han caído en desuso, pues a las pocas ventajas prácticas que proporcionan, no contraponen ninguna cualidad. No puede olvidarse que además de la problemática propia del muñón suman la de una fractura que deberá consolidar. Incluso los más popularizados como el método de Gritti-Stokes para el muslo con plastia de rótula y el Pirogoff para pierna con plastia de calcáneo, van cayendo progresivamente en desuso, cuando la tendencia actual es buscar muñones a los que pueda adaptarse la prótesis inmediatamente.

Otros métodos de oclusión de la cavidad medular con tallos óseos o de marfil, no se usan.



Niveles de amputación

La longitud más adecuada de un muñón es aquella que conserva mejor la comodidad, la función y la estética. Partiendo de este principio, no es posible dar unas normas exactas de longitud, pues en todo caso habrá que adaptarse a las condiciones personales y sociales del individuo, cuyas posibilidades también deben discutirse con él antes de la intervención y en presencia del protésico y del rehabilitador.

Durante mucho tiempo se ha intentado sistematizar los niveles óptimos de amputación para conseguir muñones ideales, ZUR VERTH publicó un esquema universalmente conocido. En 1953, la misma Organización del Tratado de Bruselas publicó las medidas exactas, en centímetros, que debe tener el muñón ideal. Otros han publicado sus esquemas expresándolos en tantos por ciento. Todos los métodos ofrecen dificultades y casi siempre son inexactos en el momento de su aplicación, por la dificultad que representa tener que adaptarlos a la medida del individuo. Como sea que las medidas no deben ser necesariamente precisas y tienen un margen de seguridad en la altura del muñón, nuestro temperamento latino se adapta fácil y rápidamente al esquema dado por JUDET, que divide la totalidad del hueso en tres tercios y especifica alturas en traveses de dedo, siempre «a mano» del cirujano. La precisión adecuada la pone el sentido quirúrgico del cirujano. Por su interés, lo reproducimos con algunas modificaciones personales. (figura 3-2).

Miembro inferior

A. AMPUTACIÓN DE MUSLO

Este tipo de amputación constituye la más característica y frecuente de la extremidad inferior. Por lo general, estas amputaciones se practican en la unión del tercio medio y superior. La longitud ideal de esta clase de muñones se considera la de 25 a 30 cm desde el trocánter mayor, no olvidándose que la pérdida de cada centímetro de fémur supone una disminución o alteración del equilibrio muscular. Así, persisten los abductores que se insertan en el trocánter mayor, desplazando a los adductores que han perdido su inserción distal, por lo que el muñón tiende a colocarse en abducción dando origen a una marcha débil e inefectiva. El muñón de muslo más corto que pueda conceptuarse eficaz funcionalmente es el de 7,5 cm por debajo del trocánter mayor. Si el muñón es muy voluminoso, su utilidad disminuye con el acortamiento. Pero, aun en aquellos casos en que tan solo persisten 2,5 cm de fémur por debajo del trocánter y es totalmente inefectivo desde el punto de vista funcional, todavía tiene una decisiva importancia como elemento protésico, ya que la sola persistencia de la cabeza de fémur y el gran trocánter supone una mejor adaptación y estabilidad de la prótesis. No obstante, por razones estéticas, en las mujeres es preferible practicar una desarticulación total. Esta desarticulación supone la misma posibilidad protésica que una hemipelvectomía.

El muñón excesivamente largo, superior a 32 cm, no añade ventaja alguna al paciente.

La práctica de esta amputación no presenta problemas quirúrgicos especiales. La piel puede colocarse según dos técnicas. Bien mediante un amplio colgajo anterior que da una cicatriz posterior transversa, o efectuando dos colgajos iguales, ante-rior y posterior, que dan cicatriz transversa terminal, aun cuando este último procedimiento da al paciente más molestias por la presión de la prótesis y el efecto pistón de la misma. Los músculos se cortan 2,5 cm más que la piel para evitar su adherencia a la cicatriz, procurando suturar la fascia profunda sobre la terminal ósea. La sección de nervios y hueso no reviste características específicas.

SWIDERSKI y KROL, de la Clínica Ortopédica de Poznan, utilizan el método

osteomio-plástico. El final del muñón óseo se cubre con un colgajo osteoperióstico, los músculos antagonistas se cosen sobre el muñón óseo, escindiéndose la fascia al final del muñón. Estos muñones son fuertes, equilibrados, con buena tonicidad y excelentes para prótesis de succión. (figura 3-3).

B. **DESARTICULACIÓN DE RODILLA**

El muñón logrado en la desarticulación de rodilla es excelente para soportar presiones, pero tiene un escaso valor protésico dado que no existe espacio para la colocación de los mecanismos de rodilla y nunca puede obtenerse una marcha funcional eficaz ni una buena apariencia estética. No obstante, puede practicarse en ancianos, dado que esta intervención produce menos shock y, en los niños, por persistir la epífisis ósea y no detenerse el crecimiento.

C. **AMPUTACIÓN DE PIERNA**

La longitud ideal para amputaciones por debajo de rodilla es de 12 cm y nunca más de 15 cm. Pero la gran mayoría de estos amputados no pueden permanecer con el peso corporal gravitando sobre el extremo del muñón, desde el momento en que la palpación profunda de los tejidos sobre el hueso seccionado causa dolor en éste. Esta es la razón por la que se han buscado sistemas quirúrgicos de desensibilizar el hueso. (figura 3-4).

La técnica de Bunge, todavía recomendada, y en la que se destruye un reborde perióstico de pocos milímetros en el vértice del hueso seccionado y se raspa al mismo nivel el plano endosteal, produce un anillo de necrosis. El procedimiento de Ertl (modificado de la antigua técnica de Bier) parece ser más eficaz.

Consiste en la sección de la tibia y el peroné a la misma altura, cubriéndose dicha sección con tres pequeños colgajos periósticos dotados de pequeños pedacitos de cortical. Este procedimiento elimina las superficies óseas libres y la posibilidad de una necrosis vascular, previene la desviación lateral y rotación del fragmento de peroné residual, ocluye las cavidades medulares con lo que se restaura la presión intramedular normal y el retorno venoso y, por último, dota de una valla protectora a las terminaciones de nervios y vasos en el espacio interóseo.

La sección tradicional de los músculos en estas amputaciones produce una rápida atrofia de los mismos, debido a la falta del bombeo activo de la contracción del músculo, produciéndose estasis y edema. Para evitar estas complicaciones, los músculos flexores y extensores, incluyendo la musculatura del peroné, son suturados juntos y colocados sobre el puente osteoperióstico de la tibia. De esta forma, los músculos llegan a ser mucho más funcionales y dan origen a un muñón más sano, fuerte y con mejor circulación.

Los vasos sanguíneos se disecarán cuidadosamente, separando venas y arterias y ligándolas a diferentes alturas. Los nervios principales se seccionan más altos bajo una ligera tracción. Todas estas terminaciones vasculonerviosas se entierran en el espacio interóseo próximo al puente osteoperióstico. La técnica de Lenggenhager, por la que se aplican tres compresiones débiles a diferentes distancias en el nervio desde un centímetro de la terminación distal, y la de Boldrey, que introduce la terminación nerviosa dentro de la cavidad residual medular del hueso, no están suficientemente desarrolladas para afirmar que evitan la aparición de dichos trastornos.

Toda porción de fascia separada de sus músculos subyacentes deberá ser extirpada, dado que, en caso contrario, puede transformarse en una barrera fibrosa que dificultará la penetración de vasos hacia la piel o bien producirá secuestros necróticos.

Se procurará que los colgajos de piel posean la mejor nutrición y circulación posible, para lo cual no se olvidarán —junto a una disección muy cuidadosa— las siguientes indicaciones: Colocar los colgajos de piel directamente sobre músculos que sean altamente funcionales; reducir moderadamente la grasa

subcutánea y practicar una sutura limpia evitando tensiones y procurando que la cicatriz no caiga sobre la terminación del hueso.

D. **AMPUTACIÓN TIPO SYME O TRANSMALEOLAR**

Desarrollada en 1842 por JAMES SYME, cirujano escocés, esta amputación se efectúa dejando prácticamente intactas la tibia y el peroné. Consiste en una sección transmaleolar 0,6 cm sobre la superficie articular de tibia y astrágalo. Los tejidos del talón se preservan para cubrir el muñón, lo que permite al paciente apoyarse directamente en el mismo y soportar su peso facilitando el andar sin prótesis por el interior de la casa. Está indicada en lesiones del pie con pérdida de tejidos en las proximidades de las articulaciones tarsometatarsianas. Las amputaciones intermedias para salvar mayores áreas no suelen ser eficaces y con frecuencia necesitan reamputación. Este tipo de amputación no permite lograr una prótesis estética, debido a la dificultad de colocación de mecanismos articulares de tobillo y encaje. Por ello en las mujeres constituye una de las amputaciones de resultados protésicos más antiestéticos.

Aspecto Médico - Rehabilitador

Trastornos invalidantes sobreañadidos a la amputación

En ocasiones, las posibilidades rehabilitativas del amputado se complican o dificultan por la existencia simultánea de otros factores invalidantes sobreañadidos. MURPHY ha estudiado muy minuciosamente los factores complicativos y agravantes que pueden transformar la amputación simple en una invalidez mucho más profunda. Entre ellos, por su mayor importancia, pueden destacarse los siguientes:

- **Trastornos neurológicos**

Las parálisis son factores que dificultan la rehabilitación. La parálisis de los músculos del muñón afecta el control sobre la prótesis y las parálisis o paresias de otras partes del cuerpo influyen sobre el tipo de marcha, acción de los correaes, manejabilidad para colocar o quitar la prótesis y alteración en el empleo de bastones. La paraplejía y hemiplejía presentan problemas especiales no sólo por el tipo de parálisis existente, sino también por las alteraciones de la sensibilidad. Ciertas condiciones paréticas o paralíticas suponen la facilidad para la fractura ósea del muñón, lo cual complicará la adaptación de la prótesis o disminuirá el nivel efectivo óseo.

- **Trastornos sensoriales**

Las disfunciones vestibulares por enfermedad o toxemia medicamentosa pueden originar alteraciones del equilibrio. Este desequilibrio corporal llega a ser peligroso en amputados de extremidades inferiores, sobre todo cuando caminan en la oscuridad o de pie en vehículos (barcos, trenes, etc.). La sordera, en especial de los sonidos de alta frecuencia, pueden incapacitar al amputado para percibir los ruidos de su prótesis (como el golpeteo de la rodilla) y constituir una dificultad social. En estos casos, conviene recomendar una mayor atención y vigilancia en el cuidado y lubricación de las prótesis. Igualmente deben estar avisados de los peligros de un encontronazo o parón brusco por falta de conocimiento de un peligro avisado por medios auditivos, los cuales pueden hacerle perder el equilibrio (sobre todo en la calle, al pasar frente a una salida de vehículos).

En ocasiones, los trastornos de la visión pueden constituir una manifiesta inferioridad para esta clase de pacientes. Así, un pequeño defecto de refracción puede ser causa de que los bordes de un escalón se desenfocuen. También la alteración de la capacidad de percepción de la profundidad suele ser causa de tropezones. El ciego total amputado de extremidad inferior camina con más seguridad si utiliza el bastón corto. En los amputados bilaterales de extremidad superior es necesario dejar libre de prótesis el muñón (elemento orientador) para que sirva de guía a la otra extremidad dotada de prótesis. La pinza anatómica, según la técnica de KRUKENBERG, tiene una específica y exclusiva aplicación en ciegos.

La pérdida de las sensaciones de la propiocepción y sensibilidad constituye una complicación grave en el amputado, el cual no sólo deberá depender muy estrechamente de la vista para utilizar su prótesis, sino que también puede presentar fácilmente en los muñones maceraciones o ulceraciones. Este tipo de trastorno se encuentra en parapléjicos, siringomiélicos, esclerosos múltiples, leprosos o individuos con déficit de la circulación periférica en los que se ha dejado un muñón demasiado largo.

- **Trastornos físicos generalizados**

En ocasiones, diversos procesos, enfermedades generalizadas pueden dificultar el empleo de prótesis. Algunas, como la enfermedad de Buerger, la arteriosclerosis y la diabetes, no solo pueden hacer necesaria la amputación, sino afectar seriamente la función o disminuir la capacidad física del amputado. Tanto el paciente como el terapeuta deberán vigilar en estos casos la presentación de irritaciones del muñón, dado que su curación, una vez producidas, es muy lenta. Asimismo, la existencia de edema en algunos de estos procesos complica o quizás impide el empleo de encajes de succión. En ocasiones, las enfermedades cardíacas obligan a una limitación en los ejercicios terapéuticos del paciente. El miedo a la claudicación de rodilla actúa como un intenso stress sobre el corazón; por ello se recomiendan articulaciones más estables o el empleo de dos bastones.

Las afecciones dérmicas en las áreas del encaje o de los correajes puede suponer dificultades temporales para la adaptación. A veces, estas alteraciones de la piel son secundarias a mala adaptación del encaje.

Igualmente, la osteomielitis del muñón es una contraindicación para la adaptación protésica.

- **Factores psicológicos**

La baja inteligencia o escasa coordinación neuromuscular puede dificultar la enseñanza o complicar las adaptaciones. Las actitudes no realísticas, la falta de motivaciones y una moral depresiva son factores que perjudican manifiestamente la recuperación.



Complicaciones en la amputación

Con independencia de las complicaciones directas por una técnica quirúrgica deficientemente elegida o practicada, o las complicaciones generales que la intervención puede suponer en algunos paciente dadas sus condiciones, el muñón puede presentar alteraciones físicas o funcionales que supongan una complicación para la ulterior rehabilitación del paciente.

- La degeneración del muñón se presenta —con muy diverso 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 grasa. Estos trastornos se originan por los daños anatómicos durante la intervención quirúrgica, la cicatrización y las atrofiaciones por denervación. La contracción vascular refleja también influye en la atrofia. También suele ser característica la aparición de miofibrillas anulares alrededor de las fibras musculares (APATENKO). La atrofia progresiva puede hacer inútiles los encajes de las prótesis, los cuales es necesario modificar o rellenar de forma constante. Las técnicas mioplásticas para la amputación disminuyen considerablemente este peligro.
- Las contracturas musculares como complicación, con características de unos malos cuidados del muñón. Muchas veces su presentación supondrá el fracaso absoluto de todas las posibilidades protésicas. Suelen evitarse si el paciente de forma muy precoz ha sido sometido a cuidados posturales y kinesiterápicos específicos.
- Los trastornos circulatorios del muñón se presentan como consecuencia de enfermedad vascular periférica, mala adaptación de la prótesis, presiones mantenidas, ulceraciones y dermatitis congestivas o mala higiene. El tratamiento será causal, no olvidándose la práctica de ejercicios activos por parte del paciente.
- Los trastornos dérmicos pueden constituir un peligroso «handicap» para el empleo de prótesis, por que el diagnóstico y tratamiento de estas afecciones debe ser muy precoz. Son frecuentes los edemas, dermatitis de contacto (por sustancias tipo goma, plásticos, lacas, resinas, etc.), 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 practicará 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.
- Los síndromes dolorosos pueden ser una de las peores complicaciones del amputado, desde el momento en que su presentación altera considerablemente las capacidades rehabilitativas físicas y psicológicas del enfermo. El lumbago que se presenta en algunos amputados unilaterales de extremidad inferior no constituye complicación grave desde el momento en que no suele aparecer durante la marcha, sino en la bipedestación estática algo prolongada (LAMMERS). Por lo general, es motivado por alteraciones vertebrales debidas al empleo de una prótesis corta. En ocasiones, el dolor fantasma o el miembro fantasma doloroso es una complicación casi absolutamente incapacitante, pudiéndose presentar en cualquier extremidad amputada.

El estudio de CHRISTOPHER y KOEPKE demostró que en un 10 por 100 de casos de miembro fantasma doloroso en amputados de extremidad inferior, la causa era el atrapamiento de los nervios seccionados por otras estructuras cicatrizales. Se supone que este 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.

La exploración electromiográfica y cronaximétrica de 20 amputados puso de manifiesto que la afectación de la coordinación y de la propiocepción por abolición de contracciones isométricas puede ser una causa del miembro fantasma (WEISS,

WIRSKI, SCHWELLER). Pero estos fenómenos no se presentan si la amputación se efectuó antes de los 4 años de edad. La incidencia empieza a presentarse y elevarse por encima de los 8 años.

Los dolores de muñón, según LERICHE pueden ser de tipo espinal, vasomotor, causálgico y mixto, pero cualquiera que sea su origen, los procedimientos terapéuticos conservadores son de eficacia muy problemática: empleo de vitaminas, infiltraciones anestésicas del nervio simpático, inyecciones intraarteriales o intravenosas de novocaína, infiltraciones de troncos nerviosos con novocaína, radioterapia con rayos X, inyección subaracnoidea con alcohol absoluto, etc.

La práctica de psicoterapia y ejercicios de relajación progresivos, junto a la corrección de defectos protésicos origina, en ocasiones, una mejoría de los síndromes dolorosos. Los métodos quirúrgicos, sistematizados por DEDERICH para combatir el dolor intenso y persistente del muñón, se clasifican en los siguientes grupos:

1. **Dolor de muñón:** simpatectomía periarterial, resección de la arteria obliterada y radicotomía del ganglio simpático.
2. **Dolor fantasma:** las intervenciones se dirigen a los tractos sensoriales. Extirpación del neuroma terminal, neurotomía, radicotomía posterior, traetostomía de White o a nivel mesocefálico de Dogliotti, mielotomía de comisuras medias, infiltración con novocaína de centros corticales de Clovis y leucotomía prefrontal.

En general, el resultado de todas estas intervenciones no puede considerarse brillante en absoluto. Parece ser que la obliteración del nervio es fácil y relativamente eficaz, lo mismo que eficaces pueden llegar a ser la simpatectomía y la talamotomía (SPIEGEL, WYZIES, RIECHERT). En ocasiones, el dolor persiste aún después de extirpar un hemisferio y a pesar de la hemianestesia corporal producida.

A veces, el dolor se debe a una insuficiencia circulatoria por ser el muñón poco funcional y no haberse practicado el anclaje de los grupos musculares, como se aprecia muy frecuentemente con los aductores en amputaciones de muslo. En definitiva, sería un stress anoxémico. Las técnicas mieloplásticas entre grupos musculares antagonistas del muñón constituye un excelente medio profiláctico. La musculoplástica constructora del muñón es un método fisiológico para mantener en las mejores condiciones todos los elementos anatómicos: músculos, hueso, vasos y nervios, facilitando considerablemente la circulación como puede comprobarse por arteriografía.

Si bien el dolor suele ser raro en los niños amputados, sí pueden surgir problemas específicos como puntos activos de osificación, crecimiento perióstico y pérdida de crecimiento muscular. El muñón muestra tendencia a quedar pequeño conforme el niño crece, sobre todo en amputaciones de fémur.

Miembro fantasma

El término **miembro fantasma** fue acuñado en un estudio sobre amputados de la guerra civil estadounidense en 1872.

Clasificación

Karaguiosov, Krusen, Jensen y Wall establecen que debe hacerse una exacta distinción entre tres entidades separadas atendiendo al tipo de sensación que conforman el fenómeno del miembro fantasma en: dolor en el muñón, sensación fantasma y dolor de miembro fantasma, las cuales las definen así:

1. **Dolor en el muñón:** es una sensación dolorosa localizada, como su nombre lo indica, en el muñón.

2. **Sensación fantasma:** es cualquier percepción no dolorosa en el miembro faltante.
3. **Dolor de miembro fantasma:** es una manifestación dolorosa que de manera aparente se localiza en la parte del cuerpo que falta.

Esta clasificación es sólo descriptiva, no denota diferencia alguna en la fisiopatología.

Patogenia

Han estado sujetas a gran controversia; hasta la fecha no hay ninguna explicación satisfactoria de su mecanismo. Hay dos grupos principales de teorías acerca de su causa: la psicológica y la orgánica. Esta última, a su vez, se subdivide en periférica, central y mixta.

Los mecanismos psicológicos por sí solos no son la respuesta, pero desempeñan un papel de contribución. El fenómeno a menudo es desencadenado por trastornos emocionales y a veces es abolido por distracción, acondicionamiento, hipnosis y psicoterapia, o bien, puede servir como defensa contra una nueva realidad amenazadora y las sensaciones ayudan a negar la pérdida y conservar una sensación de integridad física y psicológica.

La teoría orgánica periférica sostiene que las terminaciones nerviosas en el muñón generan impulsos que el sistema nervioso central recibe como dolorosos, Se ha demostrado que las neuronas producen una concentración en avance de impulsos aferentes tanto en las fibras mielinizadas pequeñas como en las no mielinizadas. El mecanismo orgánico central constituye la teoría de control de compuerta. Según esta teoría, una porción de la formación reticular del tallo cerebral actúa como mecanismo regulador central, ejerciendo una influencia inhibitoria o amortiguadora en la recepción de mensajes de nervios sensitivos de partes distantes. Cuando muchas fibras sensitivas se destruyen por amputación de un miembro, disminuye la magnitud de la entrada en la formación reticular. El resultado es que también disminuye la influencia inhibitoria. El efecto neto es una actividad que se autosostiene en todos los niveles neuronales y que puede ser desencadenada repetidamente por las fibras restantes. El dolor se presenta cuando la salida de los conjuntos de neuronas que se autosostienen alcanza un cierto nivel o lo excede.

La teoría orgánica mixta invoca la participación en la generación de la imagen del miembro faltante mecanismos tanto cerebrales como periféricos y medulares.

Características

El dolor en el muñón es localizado, como de roce, diferenciándose del producido por herida local, sepsis, claudicación o difuso por golpes y estimulación. Es más frecuente en amputados traumáticos que vasculares en los que no usan prótesis frecuentemente y se cree que posiblemente provoque el dolor de miembro fantasma.

La sensación fantasma (la percepción del miembro faltante en actitudes variables de longitud y posición) tiene en las percepciones que se espera: hormigueo, entumecimiento, prurito, calor, frío, pesantez o ligereza.

Son más notables en las partes distales debido a su mayor movilidad y al alto grado de sensibilidad. Es mayor en el miembro dominante, puede aparecer desde las primeras 24 horas e ir disminuyendo progresivamente aunque no hay pruebas claras de que llegue a desaparecer alguna vez por completo.

El dolor del miembro fantasma se presenta después que ha cicatrizado una amputación o una avulsión extensa. Es más común por causa traumática. La porción distal del miembro es la que principalmente participa.

Los tipos de dolor se describen como punzadas, corriente eléctrica intensa, alfilerazos, quemaduras, presión, calambres, aplastamiento, pulsación, prurito, cortadura, desgarramiento y pinchazo. Mientras más alto sea el nivel de amputación mayor probabilidad habrá de presentarse. El inicio es variable, puede durar poco tiempo o a intervalos

durante años. Muchos factores pueden provocar o agravar el dolor: manipulación del muñón en el postoperatorio inmediato, micción, defecación, eyaculación, exposición al frío, angina de pecho, herpes zoster, bursitis, hernia de disco, esclerosis múltiple, prostatitis, crisis convulsivas, estrés emocional, cambios de clima, horas nocturnas. isquemia por manguito de manómetro, anestesia raquídea, ajuste defectuoso de prótesis y falta de uso de ésta.

Tratamiento

La diversidad de los tratamientos recomendados indican la falta de un método verdaderamente satisfactorio para brindar alivio, se han identificado alrededor de 70 métodos terapéuticos, de los cuales sólo 50 están en uso.

Hasta ahora no se ha demostrado que tenga éxito alguna de las modalidades terapéuticas empleadas por sí sola.

El tratamiento conservador ha tenido más éxito que el quirúrgico, los cuales se agrupan de la siguiente forma:

A. Conservador:

1. Medicamentoso: Antiinflamatorios, analgésicos, sedantes, vitamínico.
2. Infiltrativo: con anestésicos y esteroides en el muñón, troncos nerviosos y canal raquídeo.
3. Fisioterapéutico:
 - Postural
 - Vendaje compresivo elástico
 - Masoterapia
 - Kinesiterapia
 - Termoterapia
 - Hidroterapia
 - Ultrasonoterapia ([figura 4-1](#))
 - Electroterapia
 - Magnetoterapia
4. Protésico: uso y corrección de sus defectos.
5. Tradicional: acupuntura y peloides.
6. Psicoterápico.
7. Terapia ocupacional.

B. Quirúrgico:

1. Exéresis de cicatriz hipersensible y neuromas.
2. Regularización de muñón o reamputación.
3. Transecciones a diferentes niveles del Sistema Nervioso Central.



Preparación física

Preparación del muñón

El muñón ha de constituir en todo amputado la base anatomodinámica que determinará la eficacia de la futura función perdida. Es la estructura base para la colocación de la prótesis y el elemento activo esencial que la movilizará de forma consciente, orientada y coordinada. Por ello, toda dificultad en la ejecución de un movimiento, ya sea por razones de bloqueo al movimiento o por falta de potencia para su desarrollo óptimo, constituirá una grave complicación que puede anular nuestras actividades rehabilitativas. La presencia de otro tipo de complicaciones, como dolores, también puede incapacitar o disminuir las posibilidades recuperadoras del paciente.

Las finalidades esenciales que se buscan en esta preparación física del muñón, cualesquiera que sean su localización o causa amputadora, son las siguientes, según han sido esquematizadas por GULLICKSON:

- Mantener el ángulo de movimiento en límites normales.
- Prevenir, o corregir, si se presentaran, las retracciones musculares.
- Evitar o corregir los defectos de alineamiento.
- Mejorar la circulación y nutrición del muñón.
- Establecer el equilibrio muscular.
- Restaurar o aumentar la fuerza muscular, resistencia y coordinación.
- Prevenir la excesiva atrofia de tejidos.
- Mantener y mejorar las reacciones neuromusculares.
- Mantener y mejorar las reacciones neuromusculares.

Gran parte de las finalidades que acabamos de indicar pueden cubrirse mediante un adecuado y dirigido tratamiento postural del paciente desde el mismo momento en que finaliza la intervención quirúrgica amputadora y reconstructora del muñón.

En los amputados de extremidad inferior —que son los más gravemente afectados por posiciones posturales mal dirigidas— puede efectuarse una tracción mientras permanece en cama en fase de cicatrización. Esta tracción de tejidos superficiales orienta el muñón hacia el centro de la cama (en los decúbitos supino y prono) a la vez que desplaza los tejidos blandos de revestimiento hacia el vértice del muñón.

Igualmente, y desde un primer momento, se estimulará al paciente a cambiar sus decúbitos de supino a prono prohibiéndose a los amputados de miembros inferiores la estancia en decúbito lateral, por ser ésta una posición favorecedora de las flexiones de cadera. También se prohibirán las almohadillas para mantener el muñón flexionado y las estancias muy prolongadas en silla, sobre todo en los amputados dobles.

Se enseñará al enfermo, durante su estancia en la cama, a mantener la pelvis bien equilibrada y no lateralizarla, para lo cual el propio amputado controlará con las manos la posición de sus crestas ilíacas y relajará los grupos musculares del lado elevado.

Desde un primer momento (a las 48 horas de la intervención), se iniciarán movilizaciones pasivas del muñón y contracciones isométricas del mismo repetidas varias veces al día. No debe olvidarse que las contracturas musculares surgen, por lo general, en una etapa muy inmediata a la intervención quirúrgica.

Una vez lograda la cicatrización, se iniciarán las actividades de desarrollo muscular del muñón (que se efectúan paralelamente a las actividades físicas generales del paciente). En este mismo período y en todas las fases diarias de descanso, el muñón se venderá para disminuir su tamaño y darle una forma más adecuada para la colocación futura de la prótesis (figura 4-2 a y b). La hipertrofia inicial típica del muñón, más que al edema, se debe a una excesiva formación de tejido fibroso que se añade a los tejidos subcutáneos existentes y se infiltra entre los espacios intermusculares y perivasculares. El tejido celular laxo es reemplazado por tejido fibroso o denso que se adhiere a la piel, músculos, membranas vasculares y hueso. Por último, estos tejidos regresan y participan en la atrofia general del muñón. Los músculos se presentan pálidos, atróficos y de aspecto fibroso. Las arterias disminuyen su circunferencia de forma notable, así como las grandes venas. Sin embargo, los nervios mantienen su volumen y apariencia normal en tanto que el hueso se rarifica. Si bien estos trastornos son más intensos en los muñones de extremidad inferior, también se presentan en los de la superior. Por lo general, puede evitarse una gran porción de esta atrofia cuando el paciente ha sido sometido a técnicas quirúrgicas osteomioplásticas y ha efectuado de forma muy temprana actividades físicas y progresivas con su muñón.

La necesidad del vendaje de muñón se ha exagerado hasta llegar a considerar esta práctica como punto básico de la rehabilitación del amputado. La realidad es que tal vendaje constituye una pequeña ayuda en el moldeamiento general del muñón. Debe cumplir las condiciones mínimas de no impedir el movimiento ni interferir con la

circulación. Su aplicación es elemental disminuyéndose la presión desde el vértice del muñón a su raíz, por lo que es conveniente el empleo de vendas elásticas de crepé. Se evitará el estrangular el muñón, el formar rodetes de piel entre las secciones de venda y el no cubrir totalmente su superficie. Este vendaje se anda por encima de la articulación conservada (que en las amputaciones de muslo es la pelvis) y debe colocarse dos o tres veces al día, porque en pocas horas se afloja, perdiendo toda eficacia. Los ejercicios activos de muñón se efectúan siempre después de retirar el vendaje.

El desarrollo muscular del muñón se inicia inmediatamente lograda la cicatrización, aun cuando se ha preparado con las contracciones musculares isométricas que el paciente ejecuta varias veces al día a las cuarenta y ocho horas de su amputación. La técnica general de este desarrollo consiste en la práctica de ejercicios progresivos de todos los grupos musculares mediante resistencias manuales o mecánicas. En la extremidad inferior son muy importantes la acentuación de ejercicios de extensión y adducción. Conviene adiestrar al paciente para que trabaje sólo con los grupos musculares indicados, pero que mantenga el resto del cuerpo en descanso. Estos ejercicios pueden practicarse en la cama, cambiando los decúbitos, sentado o de pie, según el tipo de amputación. Durante todos estos ejercicios se evitarán roces y traumatismos del muñón.

En los muñones de extremidad inferior que han de soportar una prótesis de carga, se ejecutarán ejercicios de golpeteo sobre superficies progresivamente más duras y apoyo directo sobre el muñón. En los de extremidad superior son importantes los ejercicios de concienciación del movimiento y coordinación.

Preparación física general

Para las actividades físicas generales del amputado hay que considerar su edad y capacidad física y mental. En el caso de efectuar el tratamiento en grupo, será necesario agrupar a los enfermos con un estado similar. Este tipo de ejercicios, que son muy semejantes en amputados de extremidad superior o inferior, tiende a buscar un incremento de la capacidad física general del enfermo y de sus potenciales de resistencia, potencia y coordinación muscular corporal. No hay cuadros específicos de actividad ni tampoco es necesario, debiéndose preparar las tablas de ejercicios según las características de los enfermos o grupos de los mismos que tratemos. Como ejemplo, transcribimos las siguientes tablas de MARQUARDT:

Tabla I

(Constituye una tabla de iniciación que se practicará durante los 7 ó 10 primeros días si el estado del paciente lo permite. Se efectuará diariamente durante 15 minutos — incluidos los períodos de descanso, que en el anciano serán mayores—.)

- a. Ejercicios de desarrollo muscular en cintura escapular y cuello.
- b. Extensiones de tronco.
- c. Desarrollo de abdominales y movilidad de tronco.
- d. Ejercicio libre con balón.
- e. Ejercicios, tumbado en colchoneta: rotaciones de cuello, elevaciones de hombro, rotaciones de tronco, elevaciones de tronco sobre extremidades superiores.
- f. En decúbito supino: elevaciones lentas de cabeza y tronco.
- g. En decúbito prono: con muñones fijos, elevar el tronco y cabeza.
- h. En decúbito lateral: flexoextensiones alternadas de muñón y columna.

Tabla II

Predominantemente para amputados de extremidades inferiores. Se ejecuta a continuación de la tabla anterior, durante una hora diaria —incluidos los períodos de descanso— y a lo largo de 7 a 10 días.

- a. Tumbado en colchoneta: manos detrás sobre el suelo, rotaciones de cuello y tronco.
- b. Sentado: Elevación de hombros y rotaciones simultáneas.
- c. Sentado: Brazos en abducción, codos flexionados... flexoextensiones de tronco.
- d. Sentado, brazos abducidos, codos flexionados... elevación de brazos simultáneamente con rotación de cuello
- e. Ejercicios en grupo:
 - o Espalda contra espalda en parejas: pasarse el balón de uno a otro con gran rotación de cuello - tronco.
 - o Sentados de frente, balón sobre el pecho... lanzarlo.
 - o Lanzar el balón al frente con rotación simultánea de tronco.

Para los amputados bilaterales de extremidad inferior se añadirán ejercicios especiales, tales como:

- a. Ejercicios de equilibrio sentado.
- b. Ejercicios de pulsión sobre la silla de ruedas.
- c. Marcha sobre las manos (utilizando pequeños tacos si es necesario).
- d. Marcha con muletas cortas.
- e. Ejercicios libres en la piscina.
- f. Ejercicios de trepa.

(Estos dos últimos ejercicios no se prescribirán para pacientes ancianos).

Los amputados unilaterales de extremidad inferior se adiestrarán en:

- a. Ejercicios de equilibrio sobre la extremidad indemne.
- b. Ejercicios de elevarse - agacharse.
- c. Ejercicios de salto.
- d. Ejercicios libres en la piscina.

Ver (figuras de la 4-3 a la 4-23)

Recuperación de acuerdo al nivel de amputación

La rehabilitación debe comenzar de forma inmediata con:

- a. Si suturas: movilizaciones pasivas de forma parcial.
- b. 12 – 18 días: kinesiología resistida.
 - Cadera
 - o Desarticulación: la prótesis tiene que ser activada por los movimientos de la pelvis, hay que hacer ejercicios para flexibilizar columna y fortalecer músculos de la pelvis y abdominales.

- **Supracondílea**
 - Corto: se conserva glúteo medio, mayor y psoas iliaco. Existe déficit en la pata de ganzo (sartorio, recto interno y tensor de la fascia lata), cuádriceps y aductores. Hay que equilibrar las contracturas de los flexores, aductores y rotadores externos.
 - A medio muslo: aumenta el brazo de palanca, la prótesis será a partir del apoyo isquiático, hay que buscar la activación de los músculos de la cadera (abductores de cadera –glúteo mayor y medio-, flexores –psoas-, extensores –glúteo mayor-). Se pueden originar contracturas (en flexión, en abducción y rotación) que se eliminan con la prótesis.
 - Largo: en el se originan contracturas en flexión
- **Infracondílea**
 - Hay que prevenir la contractura en flexión de rodilla
- **Extremidad superior (realizar test muscular y articular comparativo)**
 - A nivel de los hombros (desarticulación): se practicarán ejercicios bilaterales, el tiempo de duración debe ser de 10 a 15 segundos y repetir 6 veces por día.
 - Por encima del codo: se presentarán contracturas de los aductores y rotadores, debe hacerse estiramiento pasivo de los arcos, se debe fortalecer el bíceps y los extensores.
 - Por debajo del codo (infracondílea del codo): se debe insistir en la pronosupinación y flexoextensión.



Preparación psíquica

Los problemas psicológicos que puede plantear la amputación de uno o varios miembros, o su carencia, puede revestir en muchas ocasiones características de verdadera gravedad. El daño psicológico es más profundo si la amputación es imprevista por originarse destrucción en el esquema corporal, sobre todo si la amputación radica en la mano. La ansiedad, depresión, frustración, hostilidad, egocentrismo, agresividad, dependencia e irrealidad son fenómenos que pueden desenvolverse muy intensamente en el amputado, y los cuales, si no son anulados, arruinarán toda nuestra labor rehabilitadora. Las prótesis sólo llegan a ser una ayuda sustancial en el tratamiento de estas alteraciones psíquicas cuando logran adaptarse al esquema corporal en un sentido dinámico.

El niño suele afectarse menos por su incapacidad que por las reacciones de los demás respecto a su estado. Más importante que la etiología invalidante es la apariencia estética de esta invalidez y los comentarios que la misma levanta entre familiares, amigos, vecinos, etc. En amputaciones imprevistas por accidente se producen reacciones emocionales a veces muy intensas. La amputación de la pierna produce mayor impacto que la del brazo, pero una vez curada su herida y colocada la prótesis, los problemas del amputado de extremidad superior van siendo cada vez mayores por el aspecto estético y poca utilidad de la prótesis. En los tests de madurez social efectuados a estos niños no se aprecian desviaciones destacadas sobre el niño normal. Pero si esta invalidez ha sido precoz y amplia, pueden perderse oportunidades para el juego y la relación social, con lo que este niño presentará fracasos en las destrezas motoras y actitudes sociales propias de los niños de su edad. También pueden surgir y persistir sentimientos de inferioridad, pérdida de la iniciativa –abulia–. Sin embargo, no olvidemos que, en definitiva, estas situaciones invalidantes no son

problemas exclusivos de brazos o piernas, sino problemas de la persona en su conjunto.

Pero con independencia de su edad, el amputado que no posee unos antecedentes psíquicos patológicos o cuya situación emocional no era con anterioridad especialmente inestable, suele tener buenas posibilidades de normalización de sus trastornos psicológicos, con tal que, aparte de la psicoterapia general practicada, la reeducación física, estética y laboral que supone una prótesis bien adaptada le dé una posibilidad casi ilimitada y normal de actividad. En muchas ocasiones, los síndromes ansiosos precoces, muy frecuentes en estos pacientes, se refieren especialmente a su ansiedad por el aspecto estético y el futuro económico. El impacto psicológico de la invalidez en el adulto suele ser mayor ante la pérdida de un miembro superior que de una pierna. En estos casos, conviene colocar a este enfermo en contacto con otros amputados similares ya en fase avanzada de rehabilitación. Debe evitarse el empleo de prótesis estéticas y estimular a la utilización de dispositivos protésicos de trabajo, dado que la mano estética carece de toda utilidad funcional, con lo que el amputado la olvida y acaba utilizando tan sólo su miembro residual indemne.

En grandes amputados se procurará antes que nada darle la máxima independencia para sus actividades elementales diarias y los desplazamientos por el interior del hospital o la vivienda utilizando sillas de ruedas.



Historia Clínica del Amputado

1er Apellido: _____ 2do Apellido: _____ Nombre(s): _____

Edad: ____ Sexo: ____ Raza: ____ H.C.: ____ Sala: ____ Cama: ____

1. Historia de la enfermedad actual:

.

2. Interrogatorio:

- APF:
- APP:
 - Fecha de la lesión
 - Etiología
 - Operaciones
 - Enfermedades sobreañadidas
 - Complicaciones secundarias a la amputación

3. Examen Físico:

I. General: FC: _____ FR: _____ TA: _____

II. Valoración del muñón

A. Nivel de amputación

- Brazo (20 a 22 cm desde acromion):
- Antebrazo (18 cm desde el olécranon):
- Muslo (25 a 30 cm desde el trocánter mayor):
- Pierna (12 a 15 cm desde la meseta tibial anterior):

B. Diámetros: Proximal: _____ Medio: _____ Distal: _____

C. Arco articular (grados)

D. Fuerza muscular (notas)

- E. Músculos afectados
- F. Movimientos afectados
- G. Estado del muñón
 - Forma: Cónica: Rectangular: Globulosa: Otras:
 - Tamaño: Largo: Corto:
 - Cicatriz: Transversa: Anterior: Media: Posterior:
 - Sensibilidad
 - Tejido adiposo
 - Estado de la piel
 - Tono: Flácido: Espástico: Normal:
 - Sepsis del muñón: Sí: No:
 - Adherencias: Sí: No:
 - Contracturas: Sí: No:
 - Puntos dolorosos: Sí: No:
 - Sensación fantasma: Sí: No:
 - Trastornos circulatorios: Sí: No:
 - Lumbalgias: Sí: No:

III. Defectos de la marcha

- A. Rotación del pie
- B. Falta de simetría en la longitud de los pasos
- C. Aumento de la base de sustentación
- D. Elevación excesiva del talón sobre el suelo
- E. Marcha de puntillas sobre la pierna indemne
- F. Hiperextensión brusca de rodilla
- G. Marcha en abducción
- H. Marcha en circunducción
- I. Inclinación lateral de tronco
- J. Flexión de tronco excesiva durante la bipedestación o lordosis
- K. Braceo desigual
- L. Acción de pistón exagerada del muñón

IV. Tipo de prótesis

Inmediata: Provisional: Definitiva:

4. Evaluación de las incapacidades y posibilidades de rehabilitación:

.

5. Conclusiones finales y pronóstico:

.

6. Tratamiento de rehabilitación:

Aspecto Protésico

Índice

- Prótesis. Generalidades
- Prótesis inmediata
- Prótesis provisional

- [Guía de ortopedia en rehabilitación](#)
- [Dispositivo de alineamiento para prótesis de extremidad inferior](#)
- [Adiestramiento protésico en amputados de miembros inferiores](#)
- [Defectos de marcha durante el empleo de prótesis de extremidad inferior](#)
- [Clasificación funcional de los amputados](#)
- [Historia Clínica del Amputado](#)

Prótesis. Generalidades

Las prótesis constituyen los dispositivos ortopédicos utilizados para suplir la falta de extremidades. Tanto sean prótesis para extremidades superiores como inferiores, todas ellas tienen en común el cumplir una función dinámica funcional y otra estética. Por lo general, el mismo muñón o áreas indemnes corporales constituyen sus elementos motrices. Así, una prótesis de brazo puede ser movilizada por el muñón, el hombro, el pie del mismo lado, la espalda, etc. El empleo de elementos motrices ajenos al paciente (como motores eléctricos o de gases a presión, etc.), son de resultados muy poco prácticos y tan sólo aplicables en ciertos casos de grandes y múltiples amputaciones.

Se llama *encaje* a la parte de la prótesis donde se introduce el muñón. ([figura 5-1](#))

Para cualquier tipo de amputación y empleo de prótesis habrá que considerar los siguientes puntos generales:

1. *Valoración del muñón.* Se estudiará el estado de la piel y si existen infecciones en la misma, áreas de dolor, longitud y forma del muñón, movilidad, sensibilidad, índices de sudoración y fuerza muscular.
2. *Cuidados preortopédicos del paciente.* Con independencia de consideraciones específicas o personales propias de cada caso, en todo amputado se velará muy especialmente por conseguir los siguientes objetivos:
 - Mantenimiento o adquisición, tan cerca de la normalidad como sea posible, del movimiento del muñón y prevención de contracturas y deformidades.
 - Empleo sistemático del vendaje del muñón y desarrollo de éste en fuerza muscular, adiestramiento, coordinación y resistencia a las presiones.
 - Desarrollo físico máximo de la totalidad corporal y adiestramiento general.
3. *Adaptación de la prótesis.* Aparte de los problemas específicos de adaptación en cada caso, se tendrán en cuenta los puntos que a continuación se citan:
 - Aspecto estético de la prótesis y fabricación correcta de la misma.
 - Longitud adecuada. Encaje exacto. Evitar cualquier tipo de compresión sobre las prominencias óseas corporales.
 - Adaptación exacta y confortable de los tirantes o cinturones de sujeción (sobre todo para la extremidad superior).
 - Vigilancia de las zonas de presión al quitar la prótesis e inmediata corrección de las mismas si se presentaran.



Prótesis inmediata

De los adelantos en la adaptación de los miembros artificiales, el más importante está constituido por la prótesis post-operatoria de aplicación inmediata, lo que es válido tanto para las extremidades superiores como para las inferiores.

Tomando en consideración que con las técnicas tradicionales el edema post-operatorio es inevitable, y frecuente la presencia de contracturas en flexión, así como que el tratamiento fisiátrico previo a la aplicación de la prótesis nunca es menor de ocho semanas, desde la década del 60 varios institutos de rehabilitación han empleado esta técnica.

Este método que es fácil y práctico, fue reportado por BERLEMONT en 1961, quien después de desbridar un muñón, aplico una prótesis temporal de yeso. El paciente camino a los pocos días con carga del peso del cuerpo.

CLIPPINGER describió una técnica de aplicación de prótesis de yeso, arriba de rodilla, con el objeto de encontrar una prótesis temprana, de poco costo, que ayudara al equilibrio corporal y al enjuntamiento del muñón.

MARION WEISS, de Varsovia, en el año 1963, preconizó las ventajas de la aplicación inmediata post-operatoria de la prótesis en las extremidades inferiores.

WEISS, en su reporte señala los pasos sucesivos del método, el que de inmediato fue adoptado por muchos países, existiendo a la fecha numerosas publicaciones las que en su mayoría señalan resultados muy satisfactorios.

WEISS especifica las peculiaridades de su técnica en los siguientes términos:

En el estado actual de los avances y conocimientos rehabilitativos y neurofisiológicos una amputación no puede valorarse, tan sólo como una simple pérdida corporal, sino más bien como un considerable shock para el sistema nervioso central. La característica de las intervenciones amputadoras es la pérdida brusca de una amplia zona propioceptiva, especialmente en lo que se refiere al pie como órgano sensitivo. La amputación en todo caso, le priva al sistema nervioso central de un cierto porcentaje de información corporal.

La aferentización del muñón sobre todo cuando la amputación se efectúa por los procedimientos tradicionales y los músculos no son fijados al final del muñón óseo o tan sólo se vela por la cicatrización de la sutura, no es, en ningún caso, una aferentización fisiológica. Lo mismo sucede con una adaptación protésica inadecuada o retardada que dificulta o retrasa una correcta compensación sensitivo concienciadora.

Los músculos de una extremidad amputada presentan una actividad bioeléctrica muscular anormal, especialmente cuando la amputación se efectúa sin atender al anclaje muscular sobre el extremo óseo. Los estudios EMG demuestran, en estos casos, una clara pérdida de cierto porcentaje de unidades motoras que clínicamente se patentiza en debilidad y atrofia parcial muscular.

La experiencia de WEISS puede sintetizarse en los siguientes puntos:

1. La amputación mioplástica es una forma de cirugía que hace posible la aferentización fisiológica luego de la amputación de una extremidad por mantener una adecuada tensión muscular.
2. La técnica mioplástica amputadora consiste en fijar el músculo al extremo distal del muñón óseo, lo cual facilita la recepción de las señales aferentes correctas.
3. La combinación de una amputación mioplástica con la aplicación de una prótesis en la misma mesa de operaciones es un logro incuestionable que consigue:
 - a. Un acortamiento en el tiempo de cicatrización.
 - b. Ejecutar amputaciones por debajo de la rodilla, en tanto que por las técnicas tradicionales deberían transformarse en amputaciones por encima de la rodilla para ser efectivas.

- c. Lograr una adecuada forma del muñón.
 - d. Prevención de ciertas complicaciones como: edema, dolor, atrofia muscular.
4. La prótesis temporal inmediata debe ser construida con todos los elementos biomecánicos definitivos.
 5. La aplicación de una prótesis en la mesa de operaciones, combinada con cirugía mioplástica, resuelve numerosos problemas existentes con otras técnicas los cuales exigían largos y limitados tratamientos fisioterápicos. El paciente tratado con esta técnica requiere, tan sólo, enseñanza funcional y de la marcha. Los muñones que se obtienen son por entero funcionales.
 6. Se consigue una rapidísima y óptima incorporación del amputado a su comunidad y a su trabajo.

Los autores concuerdan en que el procedimiento disminuye o evita la aparición del edema post-operatorio y hace decrecer el número de contracturas después de la amputación.

Algunos de ellos señalan como de primordial importancia el uso de vendajes enyesados rígidos, pensando que es el factor que impide la formación del edema del muñón, sin darle importancia a la marcha temprana.

Un amputado por debajo de la rodilla requiere de ocho a diez semanas para su rehabilitación. Con la prótesis post-operatoria de aplicación inmediata en cinco semanas, como promedio, ha completado su tratamiento.

El amputado arriba de la rodilla necesita de doce a dieciséis semanas para su total rehabilitación y con la prótesis de aplicación inmediata es suficiente un tiempo de seis u ocho semanas.

Se considera que, además de la disminución del tiempo que se requiere para la adaptación protésica definitiva, es necesario enfatizar que uno de los aspectos más importantes en el tratamiento de los amputados es el psicológico, y así el individuo que sufre una amputación, presenta trastornos emocionales cuya superación solamente se obtiene tras un programa de rehabilitación integral.

Es fácil comprender que la persona que a las 24 ó 48 horas de la amputación es capaz de caminar, cargando el peso de su cuerpo sobre el muñón, no llegará a sentirse inválido ni tendrá tiempo de hacer un esquema corporal falso.

Se piensa que esto y la mejoría del estado general, como resultado de la marcha temprana, además de la conservación de los reflejos posturales en el post-operatorio inmediato, son factores tan importantes como la disminución del edema y la ausencia de contracturas.

Para el procedimiento de aplicación inmediata de prótesis se debe cubrir la herida con gasa y enseguida se coloca una media estéril de algodón.

Sobre la media se aplica un vendaje de «gasa elástica» que recubre el extremo y las porciones del muñón.

Enseguida se coloca un vendaje con yeso elástico para formar la cuenca. Se prefiere el yeso elástico al convencional por la mayor facilidad de adaptación del primero.

Debe cuidarse de que la presión que ejerce el vendaje sobre el extremo distal del muñón sea uniforme, y asegurarse de no dejar zonas constrictivas.

En los amputados abajo de la rodilla, el yeso se extiende hasta el tercio medio del muslo dejando la rodilla en flexión a 170°. En los casos de amputación arriba de la rodilla el yeso debe llegar a la raíz del miembro inferior.

En ambos casos las cuencas de yeso se mantienen en posición por medio de unos tirantes unidos a un cinturón pélvico.

La unidad protésica que incluye tirante, cinturón y pilón metálico se aplica de inmediato fijándose con un vendaje en el que se emplea yeso comercial.

En la actualidad se usa un vástago metálico dotado de una plataforma de una sola pieza por considerarse innecesario el movimiento universal y evitar así el uso de un aditamento comercial cuyo costo es muy alto.

En todos los casos reportados, la canalización fue retirada entre las 24 y las 48 horas siguientes a la intervención quirúrgica, iniciándose de inmediato la marcha en barras paralelas.

Debe tenerse especial cuidado en que se efectúe por espacios cortos, repetidos con frecuencia, aumentando cada día la duración de los tiempos de deambulaci3n y la magnitud de la carga del peso corporal.

Poco tiempo después, como promedio 2 días, se comienza la marcha con la ayuda de muletas auxiliares. Posteriormente se realiza con bast3n, para hacerlo finalmente sin ayuda alguna.

De los pacientes que caminan dentro de las barras paralelas a partir del 2^{do} 3 3^{er} día, sólo 5 se quejaron de dolor intenso que desapareci3 en 2 3 3 días.

BURGESS, piensa que en las amputaciones causadas por trastornos vasculares perif3ricos la deambulaci3n temprana es de gran utilidad, pero de hacerse con carga restringida.

Cuando el molde enyesado queda flojo, es cambiado por otro de las mismas características. Dicha aplicaci3n se hace de inmediato, ya que la falta de vendaje r3gido puede producir edema en unos cuantos minutos.

Generalmente, antes de prescribir la pr3tesis definitiva es necesario hacer 2 3 3 cambios del molde enyesado.

El m3todo de aplicaci3n de pr3tesis post-quirúrgica inmediata tiene las siguientes ventajas:

1. Disminuye en forma considerable el tiempo necesario para la rehabilitaci3n del amputado con la consecuente mejoría de la situaci3n socio-econ3mica del paciente y el menor gasto del centro hospitalario.
2. Evita o disminuye el problema emocional del amputado al permitirle caminar dentro de las 48 horas siguientes a la operaci3n.
3. Las modificaciones a las t3cnicas quirúrgicas y prot3sicas son sencillas y permiten su aplicaci3n en cualquier centro especializado.
4. Puede efectuarse en la mayor parte de los pacientes aú en los que presentan trastornos vasculares.



Pr3tesis Provisional

Cuando existen dudas respecto a la habilidad de un amputado de extremidad inferior para utilizar una pr3tesis permanente, es preferible suministrarle una pr3tesis temporal con la que pueden valorarse las dificultades de adaptaci3n.

Dentro de estas pr3tesis tradicionales, el *pil3n* ocupa un destacado lugar debido a la baratura y rapidez de su construcci3n y a la facilidad de adaptaci3n. Su empleo no tan sólo permite el conocimiento de las capacidades f3sicas del amputado, sino que tambi3n acelera la normalizaci3n del muñ3n y enseña al amputado a desarrollar su capacidad de marcha de forma muy precoz. En pacientes ancianos, el pil3n tiene una indicaci3n clara. No obstante, este tipo de pr3tesis presenta varios inconvenientes: en primer lugar, carece de est3tica y suele anular las posibilidades de un muñ3n funcional corto por debajo de la rodilla (muchos pacientes se apoyan con la rodilla flexionada), la falta de articulaci3n da una t3pica «marcha de pata de palo» con abducci3n de cadera y marcada basculaci3n p3lvica, el equilibrio conseguido con ella no es bueno por falta de superficie de sustentaci3n y no es dif3cil la formaci3n de ulceraciones en la parte anterior del muñ3n por el golpeteo a cada paso. ([figura 5-2](#) y [figura 5-3](#))

Por todas estas razones, si bien la prótesis provisional es en ocasiones necesaria, debe dotarse a la misma de las características generales que piensen utilizarse en la prótesis definitiva. La *Veteran's Administration* de Estados Unidos ha diseñado y utiliza una prótesis provisional para amputaciones por encima de rodilla, con las siguientes características:

- Rodilla con articulación bloqueable a voluntad y doble posición para marcha con articulación libre o rígida.
- Dispositivo graduable de fricción en la articulación de la rodilla.
- Posibilidad de lograr cierto cambio en el alineamiento.
- Dispositivo de transferencia de estos valores de alineamiento a la prótesis definitiva.

El empleo de esta prótesis permitirá al equipo rehabilitador el estudiar los siguientes factores:

1. Valoración del esfuerzo que puede ser desarrollado por la pierna contralateral.
2. Determinación del efecto de la actividad con prótesis sobre la función cardíaca y la reserva pulmonar.
3. Determinación de la influencia de la prótesis sobre la circulación del muñón.
4. Valoración de las reacciones psicológicas del amputado ante el uso de la prótesis.

En los amputados dobles por encima de la rodilla conviene empezar las actividades protésicas con el empleo de dos prótesis cortas con pie de balancín, sin articulación de rodilla, las cuales ayudan a desarrollar el equilibrio, disminuyen las retracciones en flexión de cadera y acostumbra a los muñones a la presión. Por otra parte, son un excelente índice para valorar las posibilidades protésicas futuras, pues si el paciente no se independiza lo suficiente con este tipo de prótesis cortas, tampoco lo hará con las largas. El ejercicio fundamental es el del equilibrio alternado sobre una prótesis. Se evitará, siempre que sea posible, el uso de bastones. Las fases reeducadoras con estas prótesis cortas en los amputados bilaterales son las siguientes:

Fase I:

Ejercicios de equilibrio, en los que, por lo general, uno de los muñones se hace el dominante.

Fase II:

Ejercicios iniciales de marcha estática levantando la prótesis de forma alternada.

Fase III:

Ejercicios generales de marcha: marcha al frente, de lado y vueltas.

Fase IV:

Enseñanza de las actividades de la vida diaria: sentarse-levantarse; ascender-descender escaleras; marcha por rampas; coger objetos del suelo; sentarse-levantarse en el suelo.

En los amputados de extremidad superior conviene utilizar sistemáticamente prótesis temporales formadas por un simple encaje al cual se adaptan elementos para la ejecución de actividades de coordinación y concienciación del movimiento (tizas, percutores de xilófono, etc.). Este tipo de encaje puede prepararse con un simple cuero o plástico poroso moldeado y no necesita dispositivo de mecanización alguna.



Guía de Ortopedia en Rehabilitación

Condiciones generales de las prótesis:

- Alineamiento exacto (sobre todo en prótesis de extremidad inferior).
- Dispositivos de manejo y motorización adecuados personalmente a cada caso, según las características del mismo y obtención de una función mecánica fácil y segura.
- Colocación fácil. Confortabilidad durante el descanso y el trabajo.
- Enseñanza en el manejo de la prótesis. Ninguna prótesis es funcional y práctica si no se entrena al paciente a utilizarla.

Cuidados especiales para la fabricación de prótesis en niños

Condiciones básicas:

- Estudiar los esquemas de prehensión del amputado infantil de extremidad superior, con sus extremidades o áreas indemnes, muñón, tronco, etc., para alcanzar, coger, mantener y estabilizar objetos.
- Granjearse y estimular el interés y atención del niño en el trabajo ortopédico.
- Mejoría máxima de la coordinación (sobre todo si existen trastornos neuromusculares junto a la amputación).
- Valorar los grados del movimiento articular y el desarrollo muscular del muñón (test articular y muscular).

Para el diseño de prótesis infantiles, se tendrán muy especialmente en cuenta los rápidos cambios óseos y neuromusculares debidos al crecimiento y la limitación infantil de fuerza y coordinación.

En los niños suele hacer falta el fabricar una prótesis nueva cada uno o dos años, sabiendo que el crecimiento lineal es más rápido que el de los diámetros. La fabricación de los encajes para el muñón es tanto más difícil de conseguir cuanto más pequeño sea el niño (por la mayor cantidad de grasa del muñón, sus menores resaltes óseos y por poseer una piel menos resistente). Tanto el encaje como los tirantes de soporte serán controlados y, si es necesario, adaptados cada treinta días. Igualmente se vigilará y mensurará cada tres meses el crecimiento de las extremidades inferiores (si la prótesis es inferior). No olvidemos que los niños sudan más que los adultos, por lo cual habrá que procurar construir encajes de fácil ventilación.

Prótesis para extremidad Inferior

Pilón:

El pilón constituye una de las formas más elementales de prótesis para amputación de extremidad inferior. Está formado por un encaje para soportar el muñón y una prolongación cilíndrica hasta el suelo (la clásica «pata de palo» de los piratas). En ocasiones, puede emplearse como una forma transitoria de prótesis, pero en ningún caso sustituye a ésta. Sus inconvenientes son innumerables, pues aparte su aspecto antiestético y patentizador de la amputación, transmite violentamente el contacto del suelo al muñón, su base de sustentación es muy pequeña y no ayuda al mantenimiento del equilibrio. Pueden adaptarse al pilón sistemas de mecanización como articulaciones de rodilla, pie articulado, etc., pero en este caso no se obtiene ventaja alguna sobre la prótesis completa, salvo peso y más bajo coste.

Las indicaciones del pilón. Se encuentran casi exclusivamente en su empleo provisional y previo a las prótesis definitivas. También pueden ser útiles en amputados ancianos —que necesitan la ayuda de un bastón—, incapaces por su falta de destreza de controlar una prótesis articulada. Naturalmente, el pilón resulta eficaz y más funcional en amputaciones por debajo de la rodilla. El empleo precoz del pilón permite normalizar y desarrollar muscularmente el muñón, reducir las contracturas en flexión e incrementar la destreza y rapidez de la marcha.

Prótesis corta:

Se utilizan en casos de amputaciones dobles por encima de la rodilla, sobre todo en ancianos. Constan de un encaje y un muslo corto (sin articulación alguna) dotado de un pie basculante rígido dirigido hacia atrás para permitir la marcha y la equilibración del centro de gravedad corporal. La pieza-pie está tapizada por su suela de cuero o plástico. La longitud corta de estas prótesis permite un buen control de los muñones y una fácil conservación del equilibrio, a la vez que el enfermo acostumbra a soportar los apoyos sobre el isquión. Estas prótesis permiten una absoluta independización del paciente.

Prótesis para hemipelvectomía y desarticulación de cadera:

En estos casos resulta extremadamente eficaz la prótesis «tipo canadiense» con corsé semejante a la cesta pélvica, lo cual anula la necesidad de tirantes (en enfermos obesos, ancianos o muy débiles puede llegar a ser beneficioso el empleo de un tirante auxiliar de hombro). Se emplea la rodilla de un solo eje y de fricción constante.

El pie es del tipo *Sach* (pie sin articulación en el tobillo que se sustituye por un talón de goma gruesa en cuña). Para la marcha por la calle será necesario el empleo de un bastón.

Prótesis por encima de rodilla y apoyo isquiático:

Indicada en casos de amputaciones de muslo, descarga el muñón desde el momento en que gran parte del peso corporal es soportado por el apoyo isquiático. El método de suspensión puede ser el encaje o la succión, la banda pélvica y el tirante de hombro, o bien varios de estos métodos simultáneamente. Por lo general, se utiliza con mayor frecuencia la banda pélvica. La articulación de rodilla es de eje único y mecanismo de fricción graduable. [figura 5-4](#)

Prótesis por encima de la rodilla con apoyo en extremo distal del muñón:

Para todos aquellos casos en que la superficie del muñón permite un apoyo directo sobre la prótesis, se encuentra indicada en amputaciones femorales supracondíleas, tipo GrittiStokes, desarticulación de rodilla o en casos de muñones por debajo de la rodilla muy cortos y flexionados.

Es necesario vigilar cuidadosamente que el encaje no comprima el área de los abductores. La suspensión se logra por cinturón pélvico.

Prótesis por debajo de la rodilla:

El muñón ideal para este tipo de prótesis es el de longitud que oscile entre 12 a 18 cm por debajo de la articulación de la rodilla. La suspensión se logra mediante un cinturón pélvico, utilizándose también un corselete de muslo para controlar las rotaciones.

Este corselete será tanto más alto cuanto más delicado y doloroso sea el muñón, dotándosele, si es necesario, de un apoyo en isquión.

En caso de que se emplee un encaje de succión será imprescindible el estudiar y vigilar diariamente el muñón que, en muchas ocasiones, puede poseer una circulación insuficiente.

Prótesis para amputación tipo «Syme»:

Este tipo de amputación permite una prótesis de apoyo extremadamente funcional sobre la extremidad inferior del muñón. No posee articulación de tobillo, sino un pie tipo «Sach».

Prótesis con encaje de succión:

Prótesis con encaje de succión. En este tipo de prótesis, la suspensión o unión se logra mediante un encaje dotado de un sistema valvular que permite obtener en el interior del mismo un cierto grado de vacío, con lo que se consigue entre el muñón y el encaje una suficiente succión e íntima unión que permite el manejo de la prótesis directamente a expensas de los movimientos del muñón. Con ello resultan innecesarios los tirantes y bandas pélvicas.

Como ventajas de los sistemas protésicos de succión, pueden destacarse los siguientes:

- Mejor y más íntimo control de la prótesis por parte del muñón.
- Mayor libertad de movimientos incluidos por la aducción-abducción y rotación.
- Desarrollo de la musculatura del muñón (si bien en un principio no parece ser así, el empleo continuado de la prótesis de succión logra una indudable hipertrofia muscular).
- Escasa o nula acción de pistón.
- Mayor confort por falta de cinturones, etc., lo cual permite utilizarlas en las embarazadas.
- Mayor desarrollo del sentido cinestésico del muñón.

Los inconvenientes de la prótesis de succión son, entre los principales:

- Necesidad de una mejor y más dilatada adaptación, lo cual multiplica el número de pruebas.
- Necesidad de una gran destreza en los pacientes para lograr buena estabilidad, por lo que se contraindica en ancianos y amputados de escasa cooperación.
- Peligrosidad de su empleo en pacientes con procesos osteomielíticos o con cicatrices.

El talón de goma o las gomas incluidas en la parte media del pie protésico sustituyen a los músculos de tobillo y pie. Una limitación de los movimientos de tobillo puede lograrse mediante el empleo de balancines, ligamentos de tensión y muelles. Los mecanismos supinación-pronación añadidos al pie son eficaces para andar por terrenos irregulares porque permiten una mejor adaptación del pie al suelo, pero a veces, es suficiente la colocación de una suela gruesa de goma.

Por lo general, la rodilla protésica es estable si una plomada colocada a través de la meseta supratibial pasa por delante del eje de la articulación de la rodilla. El equilibrio general del cuerpo exige que una plomada que atravesase el centro de gravedad corporal caiga dentro de la superficie de sustentación corporal. Colocando mayor cantidad de goma en el talón, la estabilidad de la rodilla aumenta, pero el pie se hace menos estable por su equino exagerado, con lo que se dificulta su paso sobre el suelo. La falta de cuádriceps produce una claudicación de la rodilla siempre que al ayo de gravedad pase por detrás del eje de la rodilla, lo que produce temor a la marcha. Ello se evita mediante una enérgica contracción de los extensores de la cadera en el momento oportuno, pero una extensión demasiado enérgica y consciente de los glúteos produce una marcha poco rítmica y suave. Muchos amputados por encima de la rodilla al iniciar los ejercicios en pie sobre la prótesis temen caer y extender enérgicamente el muñón. El empleo de articulaciones de rodilla en hiperextensión es más seguro, pero produce marchas imperfectas, hace falta más esfuerzo para doblar la rodilla desde la posición de hiperextensión y, además, la longitud total de esta prótesis aumenta al iniciar la flexión y dificulta el paso sobre el suelo, con lo que se inician marchas en abducción. La hiperextensión es causa de un desplazamiento del

encaje del muñón hacia atrás, lo cual produce inclinación pélvica y lordosis, cansancio y, a veces, lumbago, sobre todo, si se une a una contracción en flexión de cadera. Para obtener una marcha natural y facilidad de movimiento, el eje de la rodilla debe estar situado lo más adelantado posible, sin alcanzar el punto de inestabilidad. Si la dorsiflexión del pie está bloqueada es posible ver la rodilla ligeramente flexionada, sin hacer que el eje pase delante de la línea del peso corporal. En amputados jóvenes y activos con buenas condiciones físicas puede colocarse el eje de la rodilla ligeramente por delante de la línea de gravedad. Si el eje se adelanta mucho, dificultará la posición de rodilla en tierra.

La articulación de la cadera de la prótesis se colocará ligeramente enfrente del vértice del trocánter mayor, velando para que coincidan lo más aproximadamente posible los ejes de la cadera anatómica y protésica para permitir el movimiento delante-atrás y facilitar que pueda sentarse sin que la pierna rote.



Dispositivo de alineamiento para prótesis de extremidad inferior

En la Universidad de California, y bajo el patrocinio de la *Veteran's Administration*, se ha desarrollado un sistema de mensuraciones para el alineamiento de prótesis. Para ello son utilizadas dos prótesis standard (para amputación por debajo y encima de la rodilla) dotadas de un sistema equilibrador numérico en todos los planos. Existe un duplicado del dispositivo en la factoría protésica a donde se envían los valores numéricos de las correcciones, las cuales son utilizadas en la construcción de la prótesis definitiva.



Adiestramiento protésico en amputados de miembros inferiores

Tanto en *amputados unilaterales*, como *dobles*, y aparte de las actividades específicas que cada caso dicte, pueden desarrollarse los ejercicios progresivos que esquemáticamente transcribimos. La mayoría se ejecutan entre las paralelas, frente al espejo.

1. Entre las paralelas. Apoyo alternado en cada extremidad. Ir reduciendo la ayuda de las manos hasta anularlas.
2. Entre las paralelas. Flexiones de tronco hacia adelante y extensiones lentas del mismo.
3. Sentarse y levantarse de una silla.
4. Elevar la pelvis de uno y otro lado, despegando el pie correspondiente del suelo.
5. De pie. Flexionar alternativamente la prótesis y el lado sano por la cadera y rodilla.
6. De pie, brazos a los lados. Flexoextensión de cuello al máximo mientras el resto del cuerpo permanece en descanso.
7. De pie. Pies separados 5 cm, inclinarse hacia delante sobre el eje de los tobillos.
8. De pie, pie sano adelantado, peso descargado sobre prótesis atrasada. Hacer que la prótesis se flexione suavemente por la rodilla y se adelante con el mínimo esfuerzo del muñón.

9. De pie. Prótesis adelantada, peso descargado sobre la extremidad indemne. Transferir el peso sobre la prótesis y adelantar el pie sano (si es necesario, podrá asistirse con las manos sobre las paralelas).
10. De pie. Apoyo total sobre la prótesis. Elevar la pelvis indemne.
11. Andar de lado con pequeños pasos flexionando ligeramente la prótesis.
12. De pie, pies separados 5 cm. Peso sobre el lado indemne. Elevar la prótesis flexionando la cadera: hacer lo mismo con la pierna sana, mientras el peso corporal se descarga sobre la prótesis.
13. Marcha de espaldas. Cuando el pie protésico se coloca detrás de la rodilla ésta queda bien bloqueada, pero cuando el pie retrasado es el sano, la rodilla protésica puede claudicar.
14. Agacharse y elevarse (sobre la extremidad indemne).
15. Aprender a tirarse sobre la colchoneta, de frente, de lado y de espaldas.
16. De pie. Oscilar hacia los lados hasta perder el equilibrio, apoyándose sobre la prótesis..., girar entonces el cuerpo 90° y adelantar el pie sano (el giro se hace sobre la prótesis).
17. De pie. Separación de los pies dos pulgadas. Elevar el pie protésico y cruzarlo por delante de la pierna sana. Hacer lo mismo con la extremidad indemne por delante de la prótesis.
18. Seguir una línea sobre el suelo.
19. Pasar obstáculos sobre el suelo (tirando con rapidez de la prótesis hacia atrás inmediatamente antes de flexionar la cadera, se obtiene una flexión más intensa que sirve para salvar los obstáculos).
20. Andar sobre un plano inclinado (de lado, con la prótesis sobre la parte baja del plano).

Si la prótesis es de succión, habrá que añadir ejercicios de rotación de prótesis a través del muñón (colocar el «pie hacia dentro» o «hacia fuera»). En amputados unilaterales se prohibirá el empleo de bastón, salvo si el amputado es un viejo o presenta algún problema especial que disminuya su resistencia física. Los ejercicios finalizan con la práctica sobre las escaleras (elevación-descenso) y con adiestramiento en un aspecto normal procurando anular la tensión y autoobservación intensa.

KESSLER esquematiza los ejercicios a desarrollar por este tipo de amputados en las siguientes fases:

Primera semana:

Aprender a colocarse la prótesis adecuadamente. Ejercicios de equilibrio entre las paralelas, delante del espejo. Lateralizar el apoyo sobre el lado indemne y luego sobre la prótesis (con apoyo de las manos). Mantener el equilibrio mientras se desplaza el pie en diversas direcciones a la vez que se suprime la ayuda de las manos.

Segunda semana:

Prácticas de marchas sobre distintas clases de pavimento (marcha en zigzag, marcha lateral, marcha sobre huellas).

Tercera semana:

Marcha con braceo, marcha con obstáculos, elevación y descenso de escaleras.

Cuarta semana:

Libertad para marchas y deportes espontáneos (bicicleta, danza, etc.).

Los **amputados bilaterales de extremidades inferiores**, aparte de desarrollar los ejercicios antes indicados, practicarán las siguientes actividades:

- a. Máximo desarrollo de la destreza, sentado.
- b. Intensificación de los ejercicios de equilibrio sobre las prótesis antes de intentar cualquier tipo de marcha. En los ancianos pueden utilizarse las prótesis codas con pies de balancín y sobre ellas desarrollar el máximo adiestramiento.
- c. Utilización y destreza en el manejo de bastones.
- d. Mayor tiempo de adiestramiento de la marcha entre paralelas.
- e. Velar especialmente por actividades como: recoger objetos del suelo, permanencia en hipedestación y sentado, sentarse-levantarse, levantarse desde el suelo, adiestramiento de vueltas, elevación y descenso de escaleras, braceo.

En los *niños amputados de extremidades inferiores*, el momento óptimo para la colocación de prótesis es aquel en que espontáneamente debían colocarse de pie. Si bien los niños aprenden deprisa, su atención es muy escasa, por lo que la colaboración de la familia es necesaria —pero una familia preparada psicológicamente para que no actúe inconscientemente «contra la prótesis»—. Se vigilará la evolución del crecimiento, así como el estado del encaje y de la prótesis, que suelen romper más rápidamente que el adulto.

La *terapéutica ocupacional y recreativa* en los amputados de extremidad inferior deberá adaptarse a las características específicas de cada caso. Existen posibilidades de movilizar diversos sistemas mecánicos de sierra, máquina de coser, telar, etc., con el muñón. El programa recreativo será muy activo y las únicas restricciones las impuestas por la imposibilidad física o la contraindicación médica. Las enseñanzas del caer, levantarse, arrojar y coger, se establecerán como básicas. Los adolescentes amputados de una pierna pueden desarrollar actividades deportivas, como la gimnasia, arco, golf, bolos, trepa y lanzamiento. Los bilaterales podrán nadar, desarrollar actividades en sillas de rueda y ejercitarse en los bolos, pesca, etc. Los ejercicios de danza se efectuarán siempre con un ritmo musical concreto que variará según las edades. En las personas de edad media, este ritmo marcará pasos elementales, evitando las danzas colectivas (tipo sardana).



Defectos de marcha durante el empleo de prótesis de extremidad inferior

1. Pie
 - a. *Rotación del pie*. Interna o externa. Si la amputación es por encima de la rodilla, puede deberse a tensión muscular por un eje mal adaptado. En otro caso, se deberá a un mal alineamiento protésico.
 - b. *Falta de simetría en la longitud de los pasos*. Por mal desarrollo del equilibrio y sensación de inestabilidad, escaso entrenamiento fisioterápico, debilidad muscular dolor, mal alineamiento de la prótesis, contracturas en flexión del muñón.
 - c. *Aumento de la base de sustentación*. Suele ser natural en niños y amputados dobles. En otro caso se deberá a un mal alineamiento protésico.
 - d. *Elevación excesiva del talón sobre el suelo* por poca resistencia en la articulación de la rodilla. (por debilidad de los flexoextensores de rodilla)
 - e. *Marcha de puntillas sobre la pierna indemne* como resultado de: prótesis muy larga, excesiva acción de pistón en la fase de pendulación,

- miedo a tropezar la prótesis e intento de aumento de la velocidad de marcha.
2. Rodilla
 - a. *Hiperextensión brusca de rodilla* durante la fase de balanceo y antes de llegar el talón al suelo como resultado de un eje de rodilla demasiado libre.
 3. Cadera
 - a. *Marcha en abducción*. La prótesis se coloca en abducción durante la fase de apoyo por molestia o dolor (así en casos de amputados por encima de la rodilla, debido a presión sobre la rama púbica). La abducción de la prótesis durante la fase de avance puede ser debido a: inseguridad en la marcha por miedo a un fallo de la articulación de la rodilla (durante la aducción la articulación de la rodilla sigue extendida), por debilidad del glúteo medio del lado sano, por lo que la pelvis descende en el lado de la amputación y la prótesis «parece más larga», con lo que es necesario abducirla para no encontrar gran resistencia en el suelo, por contractura intensa de abductores de cadera en el lado de la amputación.
 - b. *Marcha en circunducción* como resultado de una debilidad de flexores de cadera o molestia en parte anterior de cadera en amputaciones por encima de la rodilla. Los casos de amputaciones por debajo de la rodilla o de desarticulación de cadera no dan circunducción.
 4. Tronco
 - a. *Inclinación lateral de tronco* hacia el lado de la prótesis al apoyarse en la misma. Puede ser debido a una contractura de abductores de cadera (en casos de amputación por encima de la rodilla), por dolor, por escaso desarrollo muscular del muñón, por mal alineamiento o defecto en la longitud de la prótesis.
 - b. *Flexión de tronco excesiva durante la bipedestación o lordosis* debido a contractura de flexores de cadera.
 5. Brazos
 - a. *Braceo desigual*. El brazo del lado sano permanece muy cerca de la cadera y el del lado de la amputación bracea demasiado. Este fenómeno es natural en amputaciones por encima de la rodilla y desarticulaciones de cadera (salvo si es muy exagerado). Puede producirse por un muñón doloroso, en cuyo caso también se acompaña de inclinación lateral del tronco.
 6. Acción de pistón exagerada del muñón, cuando el encaje es demasiado holgado o inadecuada suspensión de la prótesis.

Dificultades y problemas funcionales de la marcha protésica

El amputado de extremidad o extremidades inferiores, no obstante el empleo de las prótesis, viene a presentar ciertas dificultades en su marcha que el rehabilitador no debe olvidar desde el momento en que le van a plantear problemas rehabilitativos con bastante frecuencia. En general, dichas dificultades suelen ser ordinariamente las siguientes:

1. *Falta de la musculatura del tobillo*. Las prótesis tradicionales no suelen tener posibilidad dinámica de supino-pronación del pie, por lo que falta la adaptación automática a las nuevas situaciones (recuperar el equilibrio a punto de perderse, elevarse sobre las puntas de los pies para ejecutar algún trabajo especial, correr, etc.). El modelo de prótesis hidráulico «Hydra-Cadence» está dotado de un dispositivo de flexión dorsal del pie, automático, cuando la prótesis ejecuta su desplazamiento hacia delante en el paso. (figura 5-5).

2. *Falta de gastronemio.* Este músculo impide que el cuerpo se incline hacia delante sobre la articulación del tobillo equilibrando las fuerzas de extensión de la rodilla producidas por la gravedad a la vez que evita que la rodilla llegue a la hiperextensión. En la prótesis hay que vigilar los dispositivos antihiperextensión para evitar que se produzca a cada paso.
3. *Falta de transmisión de peso por la tibia en amputados por debajo de la rodilla.* La falta de apoyo o soporte corporal a través del muñón tibial produce cierta inestabilidad de rodilla. Además, la acción del cuádriceps durante el paso origina una presión contra la cara anterior del encaje, lo cual puede producir alteraciones, salvo si la presión se reparte muy bien en dicho encaje.
4. Cuando el peso cae sobre la prótesis, los *abductores de cadera* de ese lado entran en acción para equilibrar la pelvis. El muñón se mueve lateralmente hasta que aprieta firmemente contra el encaje. En este momento, pero no antes, los abductores intervienen para equilibrar la pelvis sobre la pierna soportadora. Para facilitar la estabilización del muñón, el amputado tiende a elevar el lado opuesto de la pelvis. Este movimiento pélvico origina una pérdida de tensión de los abductores, causando una desviación lateral del muñón. Ello origina una marcha semejante a la de Trendelenburg. Se evita en parte mediante un buen entrenamiento o cuando el muñón es largo.
5. *Extensores de cadera.* La extensión de cadera origina inclinación pélvica que será mayor cuanto más retracción de flexores exista (lordosis, manifiesta). Suele disminuir conforme el muñón es más largo o anulando las retracciones.
6. *Miedo a la caída lateral.* En los amputados poco entrenados existe una sensación de inseguridad durante la marcha. El paso correcto debe hacerse adelantando el pie protésico en la dirección de la marcha (no en círculo), transfiriendo el peso corporal cuando el pie tiene una dirección oblicua (adducción). En los amputados por encima de la rodilla, este alineamiento requiere destreza por faltarles el efecto estabilizador de la banda iliotibial, las fuerzas activas del tobillo y la información propioceptiva. El miedo a caer hacia el lado de la prótesis le lleva a adducir ésta y, si emplea un bastón, el peso se distribuye entre éste y la extremidad indemne. Cuando se suprime el bastón, la prótesis permanece oblicua y el amputado dobla el tronco hacia el lado de la prótesis (marcha semejante a la del glúteo mediano). Esta marcha puede ser obligada si la articulación de cadera y el cinturón pélvico está mal adaptado y le obliga a ello o si el pie protésico está colocado en exagerada inversión.
7. *Marcha rápida.* En el amputado de muslo, la rodilla permanece en extensión después de que el talón toca el suelo, mientras que en el individuo normal, este apoyo se efectúa mediante una pequeña flexo-extensión que absorbe el impacto del peso corporal sobre el suelo. La marcha a 70 pasos por minuto demuestra electromiográficamente escasa actividad del cuádriceps, pero si esta marcha llega a velocidades de 95 a 120 pasos por minuto, dicha actividad muscular se incrementa considerablemente. Por ello, la falta del cuádriceps se patentiza en el amputado durante la marcha rápida, obligando al mismo a caminar deprisa con la rodilla protésica en extensión, lo cual da lugar a una marcha claramente antiestética. Muy pocos amputados de muslo llegan a adquirir la habilidad para efectuar una ligera flexoextensión de rodilla al ir de prisa, dando con la prótesis un «paso más largo» que con la pierna indemne. Al caminar deprisa, el amputado levanta excesivamente el brazo opuesto a la prótesis, seguido de un vigoroso movimiento hacia atrás y abajo.



(según Rusk) (para amputados de extremidades inferiores).

Grupo I

Restablecimiento completo, equivalente a la normalidad. Puede desarrollarse el trabajo anterior sin limitaciones, así como los deportes y la vida social tan normalmente como antes de la amputación.

Grupo II

Restablecimiento parcial. La capacidad funcional es completa, pero no hará trabajos pesados. Puede bailar y caminar menos tiempo. No puede participar en algunas actividades como el tenis o el golf.

Grupo III

Independencia general completa. Actividades generales normales. Empleo que no exija permanecer mucho tiempo de pie ni caminar. No pueden bailar, transportar cosas pesadas ni andar mucho. Pueden ser independientes y vivir con la familia. Necesitan cambios frecuentes en los encajes protésicos.

Grupo IV

Autonomía limitada. Se sienten mejor sin prótesis. Necesitan cierta ayuda ajena para las escaleras y salidas a la calle. Pueden viajar.

Grupo V

Prótesis estética. No pueden satisfacer sus necesidades personales.

Grupo VI

Prótesis impracticable. Hay que entrenarle para que se independice en la silla de ruedas.

Bibliografía

1. A, PATEMKO, A. Formación de fibrillas anulares en los músculos del muñón. *Fed. Proc. USSR* 23/1 1964.
2. ABBO TOLEDANO, S.: Medidas preventivas en el anciano amputado. Caracas, Boletín de Rehabilitación Médica. 10(2): 48-56, 1991.
3. ABRAMSON, A.S., FEIBEL, A.: The phantom phenomenon: Its use and disuse. *Bull Ny Acad Med* 57(2): 99-122, 1991.
4. Acuerdo del Grupo Nacional de Termalismo. Vice-Ministerio de Asistencia Médica, MINSAP. La Habana, Diciembre 1992.
5. ASTROZHNIKOV YU. Amputación epicondílea tenoplástica. *Khirurgiya*. 38/5. 1962.
6. BIERMAND, LICHT. Physical Medicine in General Practice. Hoeber, 1960.
7. BOLDREY, E. Amputation neuroma in nerves implanted in bone, *Ann. Surg.* 119: 1052, 1943.
8. BRUNETTE, D.: The nature of phantom limb. *J Tenn Med. Assoc* 73(10): 712-773, 1993.
9. BRUNNSTROM, KERR. Leg amputee: pre-prosthetic training. *Rehabilitation Series* N° 3. The Kessler Institute for Rehabilitation.
10. BRYCE, M. Physical therapy after amputation. University of Wisconsin Press. 1954.
11. CAMPBELL, W.: Cirugía Ortopédica. 6^{ta} ed. Vol 1. La Habana, Ed. Revolucionaria, 1981.
12. CARLEN, P.L., WALL, P.D., NADUARNA, H. Y COLS: Phantom limbs and related phenomena in recent traumatic amputations. *Neurology* 28 (3): 211-217, 1993.
13. Clasificación Internacional de la Organización Mundial de la Salud. Libro Blanco de Medicina Física y Rehabilitación. Editado Universidad Complutense de Madrid, 1989.

14. COUCH, N.P. ET AL.: Natural History of the Leg Amputee. *Am J Surg* 133: 469-473, 1977.
15. CHRISTOPHER, R. Peripheral nerve entrapment as a cause of phantom sensation and stump pain in lower extremity amputees. *Arch. Phys. Med.* 44/12. 1963.
16. DAVIS, R.W.: Successful treatment for phantom pain. *Orthopedics* 16(6): 691-5, Jun, 1993.
17. DEDERICH. Prostheses Braces and Technical Aids. N° 9. 1961.
18. DEL PINO, D. ET AL.: Caracterización del dolor fantasma y sensaciones fantasmas en pacientes amputados de causa vascular. Comunicación Personal, INACV, 1987.
19. Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas. Ciudad de la Habana, Ed. Científico Técnica, 1934.
20. ERTL, J. Uber Amputationsstümpfe, *Chirurg.* 20:218, 1949.
21. EVANS, D. Amputation and Amputees. *Rehabilitation*, 47, 1963.
22. FEVRE, M. Problèmes posés par les amputations chez l'enfant. *Réadaptation*, 89, 1962.
23. FREED, S.: Acupuncture as therapy of traumatic affective disorders and of phantom limb pain syndrome. *Acupunct Electrother Res* 14(2): 721-9, 1993.
24. GLATTLY, H. A. Preliminary Report en the Amputee Census. Artificial Limbs, Spring. 1963.
25. GONZÁLEZ MÁ, R. Rehabilitación del amputado de extremidad inferior. *Rev. Inf. Med. Ter.* N° 1, 1962.
26. GONZÁLEZ MÁ, R.. Rehabilitación del amputado. *Rev. Iber. Reh. Med.* Vol. II, N° 2, 1966.
27. GONZÁLEZ MÁ, R.: Tratado de Rehabilitación Médica. 2^{da} Ed. Vol. 2, Barcelona, Ed. Científico-Médica, 1967.
28. GORDÓN, E. Cap, 13. Occupational Therapy. Dunton-Licht. Thomas. 1957.
29. GRIMM, Z. Above-knee amputations —pre-prosthetic training. *J. Ass. Phys. Ment. Rehab.* 17/6, 1963.
30. GROSS, Y., MELZACK, R.: Body image: Dissociation of real and perceived limbs by pressure-cuff ischemia. *Exp Neurol* 61(3): 680-688, 1993.
31. HADDAN, C. Psycho-social implications of the geriatric amputees. *Orthop. Prosth. Appl.* 16/1, 1962.
32. HALLEN, HULT. Konservativ amputation vid perifer gangren. *Nord. Med.* 72/33. 1964.
33. HERNÁNDEZ CAÑETE, C. ET AL.: Amputaciones. Análisis estadístico de un quinquenio. *Rev Cub Cirugía* 27 (4): 107-120, Julio-Agosto. 1988.
34. IINA, U. Desarrollo protésico en Japón. *Orthop. Prosth. Appl.* J. 16/1, 1962.
35. JENSEN, T.S, KREBS, B., NIELSEN, J. Y COLS: Non-painful phantom limb phenomena in amputees: Incidence, clinical characteristics and temporal course. *Acta Neurol Scand.* 407-4 14, 1994.
36. JENSEN. TS., KREBS, B., NIELSEN, J. Y COLS: Phantom limb, phantom pain and stump pain in amputees during the first six months following amputation. *Pain* 17(3): 243-256. 1993.
37. KARAGUIOSOV. L: Cirugía de los nervios periféricos. La Habana, Ed. Científico-Técnica, 1965.
38. KATZ, J., MELZACK, R.: Auricular transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) reduces phantom limb pain. *J. Pain Symptom Manage* 6(2): 73-83, Feb, 1991.
39. KEIL, G.: So-called initial description of Phantom Pain by Amhroise Pare.

- “Chose Digne Diadmiration Et Quasi Incredible”: The “Douleur es parties mortes et amputees”. *Fortschr-Med* 108(4): 62-6, Feb, 1994.
40. KESSLER, H. Handbook of physical medicine and rehabilitation. *American Medical Association*, 1950.
 41. KITABAYASHI, B. The physical therapist's responsibility to the lower extremity child amputees. *Phys. Ther. Rev.* 41/10. 1961.
 42. KOEPKE, G. WOLCOTT, L., HUNTER. Prosthetic rehabilitation of the lower extremity amputee with vascular disease. *Univ. Mich. Med.* 3033, 1964.
 43. KRISTEN, H., LIKESCHITSCH. G., PLATTNER, F Y COLS: Termografy as a means for qualitative assessment of stump and phantom pains. *Prosthet Orthot Int* 8(2): 76-81, 1994.
 44. KROL., J. Zagadnienia amputacji wietle wspolczesnych pogladow. *Chir. Narzad. Ruche.* 26/6, 1961.
 45. KRUSEN, E.: Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation. Philadelphia, Ed. W Saunders, 1966.
 46. KUBACEK, Y. Pozdny Vysledel prodlouzeni amputacniho pahylt' pravé pazé. *Acta Chir Orthop. Traum. Cech.* 29/6, 1962.
 47. KUKUSHKIN, M.L., RESHETMACK, V.K.: Neurogenic pain syndromes and their pathogenetic therapy. *Anesthesiol Reanimatol* (4): 36-41, Jul-Aug, 1994.
 48. LAMMERS, Welche Verbindung besteht zwischen den Rückenschmerzen des Bcihamputierten und Scinem Kunstbein? *Orthop. Tech.* 15/1, 1963.
 49. LEAVITT, RYAN, MUILENBERG. Conservative management of trophic skin changes in lower extremity amputees. *Arch. Phys. Med.* 44/5, 1963.
 50. LEBEDEV, N. Amputación por arteriosclerosis gangrenosa de miembros. *Ortop. Travm. i Protez.* 23/4, 1962.
 51. LEMPKE, R., KAISER, G. Amputation for arteriosclerosis obliterans. *Arch. Surg.* 86/3 1963.
 52. LENGGENHAGER, K. Zur Verhinderung der post-operativen Phantomschmerzen nach Amputationem. *Helv. Chir. Acta* 26/559 (1959).
 53. LEVY, ALLENDE, BARNES. Skin problems of the leg amputee. *Arch. Benn. Syph.* 85/1, 1962.
 54. LICHT, S. Therapeutic exercise. E. Licht. New. Haven. 2, 1961.
 55. LOON, H. Below-knee Amputation Surgery. *Artificial Limbs.* June, 1962.
 56. MAROUARDT, F. El brazo neumático. Prostheses, *Braces and Technical Aids.* N° 10, 1961.
 57. MAYEUX, R, BENSON, D. F.: Phantom limb and multiples sclerosis. *Neurology* 29(5): 724-726, 1994.
 58. MC COOK MARTÍNEZ, J. ET AL.: Amputaciones mayores de los miembros inferiores por causas vasculares. Estudio Epidemiológico. *Rev Cub Med* 22 (6): 515-531, Nov-Dic. 1983.
 59. MELZACK, R.: Labat lecture Phantom limbs. *Reg Anesth* 14(5): 208-11, Sep-Oct, 1993.
 60. MELZACK, R.: Phantom limb pain: implications for treatment of pathological pain. *Anesthesiology* 35(4): 409-419, 1994.
 61. MONDRY, E. Der muskelkräftige Ober und Unterschenkelstümpf. *Chirurg.* 23:517, 1952.
 62. MORILLAS HERNÁNDEZ, R.: Defectos de la marcha durante la rehabilitación del paciente amputado de miembro inferior. Trabajo para optar por el Título de Especialista de Primer Grado en Medicina Física y Rehabilitación, Ricardo Morillas Hernández, Hospital C-Q. “Amalia Simoni”, Camagüey, 1995, 19 h. Ilus. Tutor: Lázaro Ochoa Urdargarain.
 63. NAIDU, D.R.: Transcutaneous electrical stimulation in the management of phantom limb pain. *J Assoc Physicians India* 30(5): 309-310. 1993.

64. ONJI, MURAI, TAMAI, HASHIMOTO, YAMAGUCHI, ARIYAMA, TSUJIMOTO. Cirugía experimental para la resucitación y unión de los miembros amputados. *Past. Peconstr. Surg.* 31/2, 1963.
65. PASCUAL GARCÍA, J.J. ET AL.: La rehabilitación en amputados de miembros inferiores. Aspectos importantes en su realización. *Rev Cub Ortop Traumatol.* 6(2): 100-105, Julio-Dic. 1992.
66. PINZUR, M.S., ANGELATS, J., LIGHT, T.R., ET AL.: Functional outcome following traumatic upper limb amputation and prosthetic limb fitting. *J Hand Surg [Am]* 19(5): 836-9, Sep. 1994.
67. POECK, K. Zur Psychophysiologie der Phantomerlebnisse. *Nervenarzt*, 34/6, 1963.
68. PORTEN, L. Addendum: self adjustable and inflatable air stump sockets. *Orthop. Prosth. Appl. J.* 18/2, 1964.
69. POWER-SMITH, P., TURKINGTON, D.: Fluoxetine in phantom limb pain. *Br J Psychiatry* 163: 105-6, Jul, 1993.
70. PUIJOLAIEN, T., ALARANTA, H.: Survival and protethic rehabilitation of lower-limb amputees in Southern Finland. Madrid, Ed. Sepresa, 1991.
71. RAMBERT, S.: Phantom pain. *Ther Umsch* 46(8); 555-60, Aug, 1993.
72. Resolución Ministerial, Regionalización y utilización de los peloides de las Salinas Cubanas. La Habana, Septiembre 1997.
73. RIAL BLANCO, N.: Apuntes sobre la rehabilitación del amputado por afección vascular. *Rev Cub Cirugía* 29(2): 350-356, Marzo-Abril, 1990.
74. RIGOL RICARDO, O.: Manual de Acupuntura y Digitopuntura para el Médico de la Familia. Ciudad de La Habana. Ed. Ciencias Médicas. 1992.
75. RODRÍGUEZ, L.P. ET AL.: Estudio Estadístico de Amputados. Madrid, Ed. Sepresa, 1991, pp. 154-158.
76. ROSENKRANZ, K. Zur Herz und Kreislaufsituation bei Doppelbeinamputierten. *Klin. Wschr.* 40/7, 1962.
77. RUSK, H. Medicina de Rehabilitación, Editorial Interamericana. 1962,
78. SETACCI, C., DIMASSA, A., DE VITO, L. ET AL.: Post-amputation pain in patients with vascular pathology: Clinical characteristics and treatment. *Angiolog* 42(3): 108-11, May-Jun, 1993.
79. SHERMAN, R.A., ARENA, J.G., SHERMAN, C.J., ET AL.: The mystery of phantom pain: Growing evidence for all of the different treatment to be effective. *Biofeedback Self Regul* 14(4): 267-80, Dec, 1994.
80. SHERMAN, RA., SHERMAN, C.J., GALL, N.G.: A survey of current phantom limb pain treatment in the United States. *Pain* 8(1): 90-99, 1994.
81. SHERMAN, RA., SHERMAN, C.J., PARKER, L.: Chronic phantom and stump pain among American Veterans: Results of a survey. *Pain* 8(1): 83-85, 1994.
82. SHUKLA, G.D., SAJA, S.C., TRIPATHI, R. P. Y COLS: Phantom limb: A phenomenological study. *Br J Psychiatry* 141; 54-58, 1993.
83. STANNARD, C.F.: Phantom limb pain. *Br J Hosp Med* 50(10): 583-4, Nov 17-Dic 74, 1993.
84. STARS, S. Dynamic Alignment of Artificial legs with Adjustable Coupling. *Artificial Limbs*, vol. 7, N° 1, 1963.
85. STEIN, J.M., WARFIELD, C.A.: Phantom limb pain. *Hosp Proct* 17(2): 166-171, 1993.
86. SUGARBAKER, P.H.. WEISS, C.M., DAVIDSON, D.D. Y COLS: Increasing phantom limb paint as a symptom of cancer recurrence. *Cancer* 54(2): 373- 375 1994.
87. SWANSON, A. The Krukenberg procedure in the juvenile amputee. *J. Bone Surg.* 46A/7 1964.
88. SWEDBORG, L.: A possible factor influencing phantom pain. *Scand J Rehabil Med* 8(1): 54-56, 1995.

89. SWIDERSKY, G. Amputacja osteomieplastyczna w srodkowcj czesdi uda. *Chir. Narzad. Ruchu*, 26/6. 1961.
90. TEMPORARY PROSTHESSE POR LOWER EXTREMITY AMPUTEES. VA. Prosthetics Center. 1962.
91. TOLSIEDT, G. Failure of below-knee amputation in peripheral arterial disease. Use of arteriography in determining site of election. *Arch. Surg.* 83/6, 1961.
92. TOSBERO, W. A. Upper and Lower extremity Prostheses. Charles C. Thomas. 1962.
93. VALERIE, V. HUNT. Recreation for the handicapped. Orentice-Hall. Inc. 1955. New York. Weiss. M. International Prosthetics Course, Copenhagen, 1963.
94. WALL, R., NOVOTHY, J.R., MACNAMARA, T.E.: Does preamputation pain influence phantom limb pain in cancer patients? *South Med J* 78(1) : 34-36, 1993.
95. WEISS, M. Myoplasty immediate fitting. X Congreso Internacional de Rehabilitación. Wiesbaden. 1966.
96. WILSON, B. Artificial Lombs. vol. 7, N° 2. 1963.
97. WOLLSCHLAEGER, K.: Evaluating the Effectives of the Health Education Component of A Non-Government Organization Poverty Lending and Health Education Program Based in Cambodia, *International Child Health: A Digest of Current Information*, UNICEF. Ankara, Ed. METEKSAN A.S. 6(3). July 1995.
98. WORZ, R. WORZ, E.: Pain syndromes following amputation. Analysis of 100 affected patients with chronic stump and phantom pain. *Fortschr Med* 108(4): 53-6, Feb 10, 1993.
99. ZANCOS GARCÍA, H.: Rehabilitación integral del paciente amputado de miembro inferior. Trabajo para optar por el Título de Especialista de Primer Grado en Medicina Física y Rehabilitación, Hilda Zancos García, Hospital C-Q. "Amalia Simoni", Camagüey, 1994, 18 h. Ilus. Tutor: Álvaro Batista Álvarez.