

Amputaciones y rehabilitación

Definición:

Procedimiento que extirpa parte o la totalidad de un miembro a través de uno o más huesos. Es un proceso reconstructivo para dotar al paciente de un muñón que le permita un buen equipamiento y con esto una buena calidad de vida (1)

Crea una cobertura de tejidos blandos que junto a huesos limados para evitar bordes filosos, permiten absorber impactos y fuerzas de torsión y roce. Se deben evitar injertos de piel en zonas de roce.

El 85 % de las amputaciones de los miembros inferiores relacionadas con la diabetes son precedidas de una úlcera en el pie.

Sobrevida posterior a una amputación:

- Luego de una amputación mayor:
 - La sobrevida a tres años es del 50 %
 - La sobrevida a los cinco años es del 40 %.
- Se produce una amputación contra-lateral en:
 - 42 % de los pacientes entre 1-3 años posteriores a la primera amputación.
 - 56 % de los pacientes entre 3 -5 años luego de la primera amputación.

Indicaciones

Isquemias graves, no revascularizables ó fracaso de los procedimientos de revascularización. Se define el cuadro de isquemia grave cuando el paciente presenta dolor de reposo nocturno, que impide dormir de noche, necrosis que progresa, heridas que no curan luego de un tratamiento adecuado durante 10 semanas, una presión absoluta en tobillo menor de 50 mm Hg, una presión absoluta en el dedo de menor de 30 mm Hg, una temperatura cutánea menor de 26 o C, una tensión transcutánea de oxígeno menor de 30 mm Hg en el dorso del pie y de 20 mm Hg peri-úlceras.

Infección amenazante del miembro o compromiso sistémico. El paciente presenta celulitis, adenopatías, linfangitis, fiebre, descompensación de la diabetes, necrosis que progresa, sepsis, sin respuesta al tratamiento (debridamiento, limpieza y antibióticos).

Elección del nivel de amputación.

Las lesiones del pie pueden tratarse en forma conservadora o funcional, pero si el paciente presenta aumento de la necrosis, mala respuesta al tratamiento antibiótico, fracaso del debridamiento y mal funcionamiento o imposibilidad de realizar un by pass debe pensarse en una amputación.

Cirugía

Amputar no implica “eliminar un segmento que no sirve”, sino “proveer al paciente de un miembro útil para ser equipado”(2)

El trabajo en equipo entre el cirujano, el médico especialista en rehabilitación de amputados, y el técnico ortesista-protésista es crucial para la buena selección del nivel del muñón.

Las amputaciones de urgencia siempre deben ser *infundibiliformes* o sea que se tallarán los distintos planos anatómicos de forma tal que en el fondo del infundíbulo se encuentre el o los extremos de hueso resecaos.

Las partes blandas se seccionarán sin desvincular cada plano del inmediato inferior, con el fin de no comprometer su circulación. La cicatriz deberá ser lineal, terminal, transversal y no adherente a los planos profundos.

Se aconseja realizar la técnica de Burgess en estos pacientes que permite duplicar el porcentaje de muñones transtibiales que no presentaron complicaciones.

Nunca se deben realizar *injertos* en las zonas de carga o roce de un muñón ya que estos no toleran presiones. Los colgajos no deben interferir con el equipamiento (3).

Es importante conocer que los elementos de sutura y ligadura, aunque sean reabsorbibles, pueden actuar como elementos extraños produciendo fístulas, debidas a la carga de peso y a la fricción por el uso de la prótesis. No se deben usar elementos no reabsorbibles.

Los troncos nerviosos deben ser seccionados traccionándolos distalmente con cuidado y cortándolos limpiamente con bisturí, lo más alto que esa tracción permita, para lograr la retracción una vez seccionado. La incidencia de neuromas que provocan dolor al cargar peso, disminuye considerablemente con esta técnica

Las partes blandas deben quedar bien acolchadas evitando muñones a tensión o en badajo de campana.

Se debe seccionar primero el periostio a 5 cm proximal a la futura osteotomía, de manera de evitar que los “flecós” del periostio dejados por la sierra se osifiquen y conviertan en espículas que duelen con la carga.

Ayuda al mejor equipamiento, efectuar un corte a 45° en cara superior remanente y redondear los bordes óseos con una escofina para que sean menos agresivos.

El cierre se debe hacer en dos planos: músculo-aponeurótico y cutáneo- subcutáneo.

Conservar los segmentos no funcionales en pos de preservar un sector anatómico, no beneficia al paciente, complica el equipamiento y alarga el tiempo de tratamiento.

Se debe elegir el nivel más distal, compatible con un razonable potencial de cicatrización.

Conservar la mayor parte del miembro inferior para el equipamiento posterior.

El lugar donde se realice la incisión no debe tener signos de flogosis, y buen sangrado de la herida. Ayudan a elegir el nivel las presiones con doppler en rodilla y tobillo. Si la presión absoluta en tobillo es menor de 50 mm Hg y en el dedo menor de 30 mm Hg es muy difícil la cicatrización de la herida operatoria.

Se utilizan también la temperatura cutánea que debe ser superior a 26°C, la tensión transcutánea de oxígeno mayor a 30 mm Hg en el dorso del pie y alrededor de la úlcera superior a 20 mm Hg.

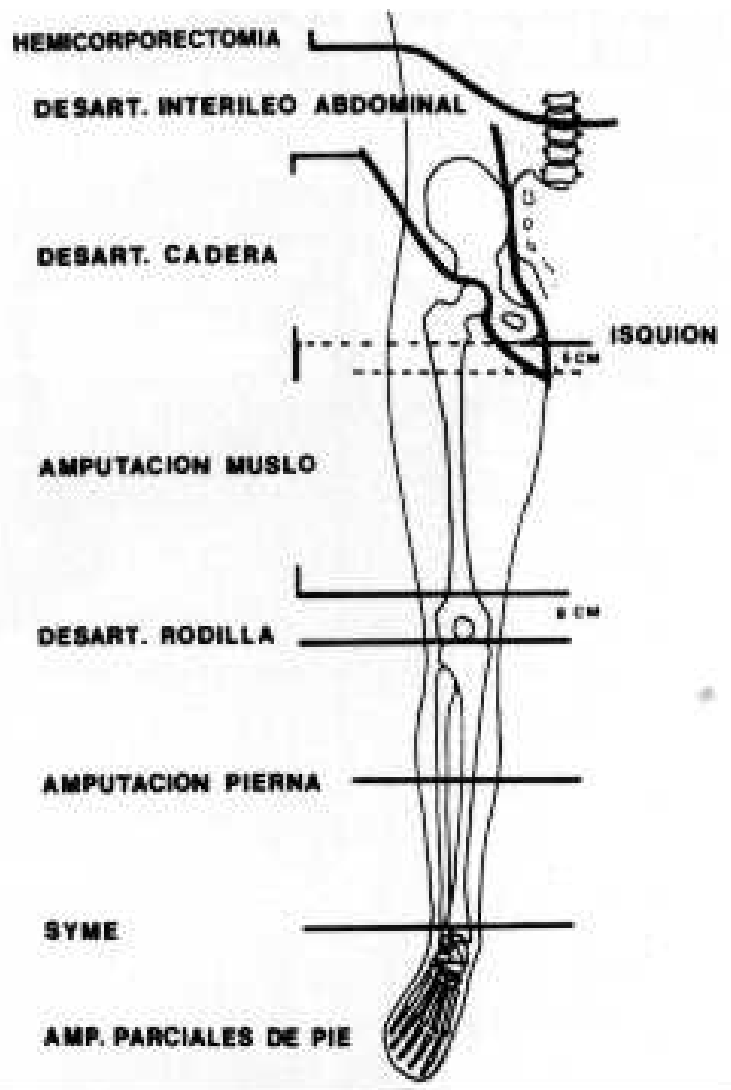
Elegir el nivel de acuerdo a la funcionalidad del miembro con una prótesis adecuada, debiendo realizar rehabilitación posterior, para evitar deformaciones y que el paciente pueda llevar una vida activa.

Siempre que se realiza una amputación se debe extremar el control de la diabetes y del estado de nutrición para favorecer la cicatrización y apoyo psicológico.

Dada la complejidad de esta patología la decisión del nivel debe ser tomada en equipo entre el cirujano interviniente que debe ser experto en este tipo de patología y el equipo tratante interdisciplinario integrado por: diabetólogo, médico fisiatra, kinesiólogo, podólogo y ortesista-protésista

Niveles de amputaciones (4)

Los niveles de amputación pueden observarse en las figuras siguientes





El remanente nunca debe ser menor a tres rayos mediales o a los cuatro rayos laterales

Tipo de amputaciones:

AMPUTACIONES MENORES

Son aquellas que se limitan al pie. Se indican cuando hay pérdida de tejido, infecciones ó necrosis que no superen el antepie, con buen flujo. También como parte de una cirugía correctiva para evitar el hiperapoyo, en pacientes con úlceras a repetición.

En ocasiones se busca la amputación espontánea de un dedo en pacientes con gran alteración del flujo vascular con imposibilidad de procedimiento de revascularización. Se indica alcohol sobre la lesión y se espera la delimitación.

Amputaciones parciales. Ventajas

- No requiere prótesis
- Feedback propioceptivo por vías neurológicas normales
- Menor consumo de energía que la amputación transtibial
- Mejor resultado cosmético al ocultarse fácilmente con calzado, ortesis, prótesis u orto-prótesis.

Factores que llevan al *fracaso* de una amputación parcial de pie o de una desarticulación

- Mala perfusión de oxígeno tisular
- Infección no controlada
- Mal cumplimiento del tratamiento
- Mala selección del paciente
- Debridamiento inadecuado de la herida
- Cierre primario en zonas no aptas o contaminadas
- Cierre primario en zonas con infección
- Insuficiente resección ósea sin tejido blando proporcional para buena cobertura

NIVELES RECOMENDADOS

Están indicadas cuando la lesión necrótica se circunscribe a los dedos.

Es necesario extirpar todos los tejidos desvitalizados, resecaando de forma total o parcial las falanges.

Las amputaciones en rayo son de buen pronóstico especialmente del segundo al cuarto. No se debe amputar los rayos centrales dejando los dos periféricos. En general son estéticas, no requieren equipamiento, aunque debe evitarse la caída del arco

Amputación transfalángica

La resección de tejido es mínima, no precisa equipamiento y sí rehabilitación; el pie se mantiene con buena funcionalidad.

Se realizan cuando el paciente no presenta dolor en reposo, ni macroangiopatía y se palpan bien los pulsos.

En lesiones localizadas en la falange media y la distal, siempre que en la base del dedo reste una zona de piel lo suficientemente extensa como para recubrir la herida. El tipo de lesión suele ser una gangrena seca bien delimitada, ulceraciones neurotróficas u osteomielitis.

No se debe efectuar frente a gangrena o infección que incluye el tejido blando que recubre la falange proximal, celulitis que penetra en el pie o afección del espacio interdigital.

-Hallux

- Interfalángica (IP) buen equilibrio descalzo y buena marcha
- Nivel metatarso-falángico (MTP) menos estable sin despegue

-Amputación segundo dedo

- Mejor resecar el segundo rayo, el 1er y 3er rayo se acercarán entre ellos y quedará un pie armónico con cuatro dedos con la biomecánica de la marcha conservada

-Desarticulación MTF de dedos 3-5

- El espacio que queda por la pérdida de dedos 3 y 4 se cierra con el desplazamiento de los dedos remanentes
- No dejar un dedo solo porque aumenta el riesgo de lesión
- La pérdida del 5to dedo puede requerir la resección lateral de la cabeza del 5to metatarso si es ancha.

-Desarticulación MTF de todos los dedos

- Mantiene las cabezas metatarsianas lo que da buen apoyo y buena marcha
- Se requiere simple plantilla y relleno de dedos

-Resecciones de rayo

- Primer Rayo: salvar el máximo largo posible para permitir la elevación de la diáfisis residual del metatarso con la ortesis
- Equipar con plantilla a medida y suela rocker rígida
- Rayos 2°, 3° o 4° sólo afecta el ancho del pie
- Quinto rayo dejar $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ de la diáfisis no comprometida
- Múltiples rayos
- El pie remanente deberá ser funcional
- Ideal mantener Hallux, 2° y 3° ó 2°, 3°, 4° y 5°
- Se puede dejar el 1° rayo como único para mantener el despegue. Se requiere calzado con relleno y ayuda al despegue

Antepie

Amputación transmetatarsiana

Resección de la totalidad de las falanges y de la epífisis distal de los metatarsianos.
Se consigue una aceptable funcionalidad del pie ya que preserva el mayor largo del antepie
Está indicada cuando hay varios dedos afectados, sin dolor en reposo y buena vitalidad del colgajo plantar.
Esta contraindicada en infección profunda del antepie o lesiones que afecten a la planta del pie.

Amputaciones de medio pie y retropié

Amputación de Lisfranc (desarticulación tarso-metatarsiana) y amputación de Chopart (desarticulación mediotarsiana): se deben efectuar las modificaciones como alargamiento del tendón de Aquiles o colocar yeso corto para prevenir el pie equino.

Son amputaciones con un importante grado de inestabilidad, producen equinismo por lo que no se practican habitualmente.

Se equipa con zapato con plantilla de relleno y una suela rocket rígida

Amputaciones mayores

Las amputaciones mayores, se realizan cuando hay una pérdida mayor de tejidos, infecciones e isquemia que superen el antepie. La isquemia severa que no puede ser revascularizable es la razón más importante para una amputación de la pierna.

Es muy importante enfatizar que una úlcera que no cura no es indicación de una amputación mayor. En estos casos es primordial realizar un procedimiento de revascularización y luego, si la lesión no mejora, efectuar una amputación menor.

El equipamiento será ortesis plantares con relleno para facilitar el despegue.

Ocasionalmente las deformidades por severa osteoartropatía de Charcot pueden requerir una amputación mayor.

Amputación de Syme

Se extirpan el esqueleto del pie y los maléolos conservando la piel del talón

Se obtiene un buen muñón de apoyo terminal, restando espacio suficiente entre el extremo del muñón y el suelo, para la adaptación de la prótesis que supla sus funciones.

Se indica ante un fracaso de la amputación transmetatarsiana, gangrenas o úlceras bien delimitadas del antepie, tanto dorsales como plantares, que imposibiliten la realización de una amputación transmetatarsiana.

La presencia de un pie neuropático con ausencia de sensibilidad en el talón es una contraindicación relativa.

Amputación transtibial

El nivel ideal es la unión del tercio superior con el tercio medio. Se puede equipar correctamente en muñones más cortos hasta el punto de inserción del tendón rotuliano siempre que esté bien conservada la flexo-extensión activa y el trofismo cutáneo.

Tiene la ventaja, sobre la transfemoral, de preservar la articulación de la rodilla, lo que disminuye el gasto cardíaco y facilita la colocación de una prótesis en aquellos enfermos que, por sus condiciones físicas, no sería posible realizarla en el caso de amputaciones más proximales.

Amputación transfemoral

El nivel ideal es desde 8 cm por encima de la articulación de la rodilla para dar lugar a la rodilla protésica con el máximo brazo de palanca. Se pueden equipar muñones hasta 5 cm de la horizontal del isquion en forma aceptable en pacientes delgados.

En este tipo de amputación se pierde la articulación de la rodilla y la carga protésica se concentra en la zona isquiática y no directamente sobre el muñón. Se realiza en pacientes en los que ha fracasado la cicatrización en una amputación infracondílea, en gangrena del retropié y de la pierna, en los pacientes no equipables, con amputación supracondílea contralateral, con isquemia no

revascularizable, en gerontes con poca movilidad, en postrados. También se realiza en pacientes con demencia y en aquellos con falta de cooperación.

Las pautas del tratamiento deben ser: derivación precoz, a las 24 horas de la cirugía.

Complicaciones

La amputación es una operación compleja, cuyas complicaciones constituyen a menudo el fracaso de la intervención y en ocasiones, repercusiones sistémicas graves. Las principales son el hematoma, que produce el aumento de la presión interna del muñón, la infección y la isquemia secundaria.

La infección es una complicación grave que en la mayoría de los pacientes lleva al fracaso de la intervención. Dolor en el muñón acompañado por fiebre y leucocitosis son los síntomas que hacen plantear una re-intervención para evitar una sepsis u otra complicación.

El fracaso en la cicatrización de la herida operatoria, en la mayoría de los pacientes, es consecuencia de una mala elección del nivel de amputación. Se observan necrosis marginales y escaras.

El síndrome del "miembro fantasma" es la sensación expresada por el paciente de continuar percibiendo la parte de la extremidad amputada, con los síntomas de la isquemia previos a la intervención. Es más común en las amputaciones supracondíleas.

Se puede concluir que el pie diabético representa un problema económico significativo debido a la hospitalización prolongada, a la rehabilitación, y a una mayor necesidad de cuidados domiciliarios y de asistencia social, particularmente si se ha realizado una amputación.

No hay niveles de recomendación y grados de calidad de la evidencia.

TRATAMIENTO DE REHABILITACIÓN

Plan de rehabilitación: (5)

Al alcanzar la cicatrización de la lesión, el paciente debe realizar una transición lenta y progresiva hacia la bipedestación y marcha, dado que en las primeras 4 a 8 semanas presenta riesgo de recidivas.

El paciente debe ser incluido en actividades de rehabilitación desde el inicio de la patología para evitar contracturas y/o posiciones viciosas (generalmente anti-álgicas), con un plan de tratamiento adecuado a su capacidad funcional, su nivel de actividad previa y a su edad.

Debe instruirse al paciente y a la familia sobre los ejercicios que pueden ser efectuados en domicilio, con el objetivo de mantener la actividad y los logros funcionales obtenidos durante el entrenamiento.

Objetivos generales:

- Mantener el estado físico acorde a la edad
- Mantener el rango articular de movimiento en todas las articulaciones
- Prevenir contracturas y deformidades
- Mantener y mejorar tono y trefismo muscular
- Fortalecimiento muscular global
- Mejorar coordinación y equilibrio
- Ejercicios de relajación y elongación
- Ejercicios isocinéticos
- Entrenamiento de marcha asistida con bastones y/o muletas
- Fortalecimiento de músculos de tronco y tren superior
- Descargas y transferencias de peso

-Entrenamiento de marcha con ortesis de descarga para lesiones.

EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO:

- Médico especialista en rehabilitación
- Kinesiólogo
- Psicólogo
- Ortesista protesista
- Asistente social

Etapas de tratamiento:

Etapa preprotésica

Objetivos:

- Acelerar el cierre de la herida.
- Estabilizar el volumen del muñón
- Reducir el dolor y el edema
- Prevenir contracturas
- Fortalecer músculos
- Educar posturas y buenos hábitos

Día 1

Se instruye al paciente para que efectúe ejercicios isométricos de músculos proximales a inserción distal, movilización y fortalecimiento de miembros remanentes y cómo evitar posiciones viciosas que llevan a retracciones.

Día 3

Alta. Debe continuar con ejercicios enseñados en la casa

Día 10

Entrenamiento en vendaje, se enseñan ejercicios de equilibrio y terapéuticos y se entrena al paciente en marcha con muletas.

Día 21

Los pacientes pueden ser equipados a los 21 días de amputados por lo que es crucial una derivación precoz al médico especializado.

Se realizará confección de pilón de yeso o pre-prótesis con cambio de conos en sistemas modulares, hasta la estabilización del muñón que dura entre 4 y 6 meses.

El objetivo del pilón es

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

- **Etapa protésica**

- El médico será el responsable de prescribir el elemento más apropiado con receta magistral, detallando cada componente y el material más adecuado en cada caso.
- La correcta combinación y selección de los mismos permitirá confeccionar la prótesis más adecuada para el paciente de forma tal que sea confortable, funcional, cosmética y económica
- Se efectuará el control y la alineación dinámica con el protesista previo a la entrega final.

Etapa post-protésica

- Se instruye sobre la colocación, cuidados e higiene de la prótesis.
- Se entrena marcha en plano, escaleras, rampas, terreno desparejo y uso de transporte público.
- Se entrenan las actividades de la vida diaria, la simulación de la tarea laboral, el entrenamiento ocupacional y la recreación y el deporte si el paciente mostrara interés.

BIBLIOGRAFIA

1- LEVIN, MARVIN Y O'NEAL, LAWRENCE; BOWKER, JOHN; PFEIFER, MICHAEL EL PIE DIABETICO. 7MA EDICION. ELSEIVER 2008

2- CHEIFETZ, O; BAYLEY, M; GRAD, S ET ALL, THE LOWER LIMB AMPUTEE MEASUREMENT SCALE: RELIABILITY AND PREDICTIVE VALIDITY
PROSTHETIC AND ORTHOTIC INTERNATIONAL, SEPTEMBER 2007; 31(3):300-312

3 - Diabetic limb salvage. A team approach at a teaching institution. De Namur C, Pupp G, Kern
Hospital Medical Center, Warren, MI, USA

⁴ BERKE, GARY; RHEINSTEIN, JOHN; MICHAEL, JOHN; STARK, GERALD. BIOMECHANICS OF AMBULATION FOLLOWING PARTIAL FOOT AMPUTATION: A PROSPECTIVE PERSPECTIVE.
JPO; VOL19 NUM 3S P 85

5- ATLAS OF AMPUTATIONS AND LIMB DEFICIENCIES SURGICAL PROSTHETIC AND REHABILITATION PRINCIPLES.
THIRD EDITION AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS 2004