

**EVALUACIÓN Y REHABILITACIÓN DE PACIENTES CON AMPUTACIÓN DE  
EXTREMIDADES** Material de estudio 2022

Dra Lucía Colombo\*

Dr. Luis Fagian\*

*\*Residentes de Rehabilitación y Medicina física*

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>GENERALIDADES</b>	<b>2</b>
ETIOLOGÍA	3
Niveles de Amputación (Clasificación Topográfica de SCHWARTZ)	7
Complicaciones	11
<b>REHABILITACIÓN DEL PACIENTE CON AMPUTACIÓN</b>	<b>13</b>
Objetivos de la RHB	13
Criterios de Protetización	14
<b>EVALUACIÓN DEL PACIENTE</b>	<b>16</b>
Amputado del MS	25
<b>ETAPAS DE REHABILITACIÓN</b>	<b>25</b>
1.ETAPA PREQUIRÚRGICA	26
2.ETAPA QUIRÚRGICA	27
3.ETAPA POSTQUIRÚRGICA	29
4.ETAPA PREPROTÉSICA (desde que se sacan los puntos)	31
5.PRESCRIPCIÓN PROTÉSICA / FABRICACIÓN (también llamada Etapa protésica)	33
Prótesis de MMII	35
Prótesis de MMSS	39
6.ETAPA PROTÉSICA o POST-PROTÉSICA (según bibliografía; en cátedra es post-protésica). Enfocada en MMII	43
7.FASE DE REINSERCIÓN SOCIAL –FAMILIAR – COMUNITARIA – LABORAL	44
8.SEGUIMIENTO	44
Apuntes de jornada de actualización 2019	47
AMPUTACIÓN BILATERAL DE MMII	49
<b>CASOS CLÍNICOS</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO</b>	<b>54</b>
DIABETES MELLITUS (DM)	54
ARTROPATÍA NEUROPÁTICA o Pie de Charcot	56
NEUROMA DEL AMPUTADO	59
ESCALAS DE VALORACIÓN FUNCIONAL	60
Índice de Barthel	60

Nivel de clasificación funcional de Medicare (MFCL) (Niveles “K”)	61
El Instrumento de HOUGHTON	63
Cuestionario de PFEIFFER (SPMSQ)	65
ÍNDICE DE ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA DE FRENCHAY (FAI)	66
Escalas para valorar los resultados de la protetización en niños	67
Prosthetic Upper Extremity Functional Index (PUFI):	67
El desarrollo del Unilateral Below-Elbow Test (UBET),	67
INSTRUCTIVO PARA PACIENTES	67

## INTRODUCCIÓN

El número de pacientes con amputación de miembros ha aumentado por el aumento de la expectativa de vida y de la incidencia de factores de riesgo CV y de siniestralidad vial. Es una **deficiencia en el apartado locomotor que puede generar limitación en la actividad (marcha y ABVD) y/o restricción en la participación dependiendo de los factores ambientales y personales** (psicoemocional, social, familiar, laboral). **“No es la amputación lo que deja al paciente discapacitado sino la lesión que hay en la psiquis”**.

Su rehabilitación (RhB) es compleja y dinámica, que requiere de un equipo interdisciplinario.

## GENERALIDADES

**AMPUTACIÓN:** sección quirúrgica y separación de un sector de un miembro: MMSS, MMII y menos frecuentemente tronco. Se distingue entre amputación *unilateral o bilateral (biamputado)*.

**MUÑÓN:** nuevo órgano, que debe prepararse para recibir una prótesis. *Es la porción de un miembro amputado, comprendida entre la superficie de sección y la articulación próxima; la forma ideal es cónica.*

**PRÓTESIS:** es una extensión artificial que reemplaza o provee una parte del cuerpo que falta. Su uso en MI, generalmente poseen problemas de piel en el muñón debido a que ésta no posee las características fisiológicas adecuadas para soportar cargas y/o por el ambiente cerrado al que está sometida por el encaje.

**Sensación de Miembro fantasma:** percepción de que el miembro amputado todavía está presente. Por lo general, el 100% de las personas la experimentan.

# ETIOLOGÍA

## ADULTOS

- VASCULARES: **vascular por isquemia** (arteriopatía obstructiva crónica (AOC)), que en 2/3 de los casos se asocia a DM. Alta incidencia de patología CV.
- TRAUMÁTICAS: más frecuentes en jóvenes (laborales, tránsito). Existe un gran número de personas con amputaciones como consecuencia del conflicto armado, que sufren traumatismos por arma fuego, bombas, minas anti-personas y otros tipos de armas.
- INFECCIOSAS
- DM
- Otras: extirpaciones TUMORALES, CONGÉNITAS

**MMSS:** Se da en una población joven, entre los 20 y 40 años, en su mayoría hombres. El **75%** son de causa TRAUMÁTICA (traumatismo laboral, accidentes de tránsito, accidentes domésticos, quemaduras eléctricas o por fuego etc.).

**MMII:** En este grupo la causa más frecuente es la vascular por isquemia (**80%** de los casos). 2/3 (60 -80%%) de las amputaciones *son* complicación de la DM, *en quienes interviene como causa asociada la polineuropatía (PNP)*, mientras que 20% es por infección sobreagregada a isquemia en pacientes no diabéticos.

De las causas de amputación, destacamos:

- ISQUEMIA AGUDA (OAA y traumatismos arteriales): causas: 1) OAA de origen trombótico (92%) o embólico (cardiopatía con FA (65% de las FA) o IAM (10% de los IAM), valvulopatía) y B) el traumatismo vascular. La magnitud de la isquemia se valora con CPK y LDH. Acidosis láctica, hiperpotasemia y mioglobinemia.
- ISQUEMIA CRÓNICA PROGRESIVA por AOC
- LESIONES TRÓFICAS DISTALES (gangrena sin infección): se da en diabéticos más frecuentemente. En esta situación es posible una resección limitada. Es imprescindible valorar si hay AOC asociada que comprometa la posibilidad de cicatrización posterior lo que indicaría revascularizar antes de la amputación.
- GANGRENA complicada por infección (tb llamada gangrena húmeda): grave complicación que compromete la viabilidad de la extremidad y la supervivencia del paciente. La mayoría son polimicrobianas (60-80%), con gérmenes aeróbicos y anaeróbicos, especialmente en pacientes diabéticos. Cuando se trata de un germen

único se trata de estafilococo dorado. La cirugía en guillotina previa a la amputación definitiva reduce la infección del muñón de un 22% a un 3%.

- Otras causas: Osteomielitis (3-5%), Misceláneas (5-10%), Traumática 2-5% (mejor pronóstico funcional), tumores y malformaciones congénitas.

La mayoría de las amputaciones de causa vascular tienen más de 60 años y presentan otras alteraciones CV asociadas. Pueden interferir en la evolución del paciente y sus posibilidades de RHB. Una amputación unilateral TRANSTIBIAL (TT) aumenta el gasto energético un **40%**, a nivel TRANSFEMORAL (TF) el gasto aumenta un **50-70% (60%)**. Estos pacientes con patología CV pueden no ser capaces de tolerar el aumento del requerimiento. Prueba de esfuerzo ergométrico y ETT previa valoración por cardiólogo o neumólogo tratando las patologías, puede implicar **re-entrenamiento aeróbico previo** a la utilización de la prótesis

Además, la sobrecarga funcional a la que se ve sometida el MI conservado, cuya vascularización tampoco es correcta, puede llevar a su amputación, haciendo aún más difícil el proceso de Rhb. Sin embargo, si el paciente con amputación TT deambula en un pie con bastones largas distancias, el uso de la prótesis reduciría la sobrecarga en el miembro conservado por lo que sería beneficioso.

Se debe medir la longitud del muñón: su objetivo es tener en cuenta que cuanto más corto es el muñón, más corto es el brazo de palanca por lo que más dificultad y más gasto energético en el manejo de la prótesis.

## NIÑOS Y JÓVENES

- **Congénita**
  - **Síndrome de bridas fibrosas amnióticas**
  - **Agenesias**
  - **Medicamentos teratógenos o productos químicos ambientales**
  - **Radiaciones ionizantes**
  - **Infecciones intraútero. Alteraciones metabólicas.**
  - **Idiopáticas**
  - **Síndromes genéticos**
- **Adquiridas**

- **Accidentales: traumatismos, quemaduras**
- **Enfermedades: neoplasias, infecciones, vasculares.**

La causa más común de amputación son la congénita y traumática.

Agenesia es una anomalía parcial o completa del desarrollo de un órgano durante el crecimiento embrionario. Las agenesias de miembros se deben a mutaciones genéticas en el 30 % de los casos, en el 4% se atribuyen agentes medioambientales (fármacos, radiaciones por rayos X, infecciones), el 34 % tienen una causa vascular y el 32 % son de origen desconocido. La incidencia de las bridas amnióticas se estima en 1/5.000-10.000 recién nacidos vivos. Su distribución no es anatómica, la etiología es discutida y puede dar lugar a amputaciones completas, parciales o acrosindactilia, dependiendo del nivel de la brida.

Se subdividen las agenesias en: a) **Focomelia**: ausencia del segmento **proximal** de un miembro. b) **Hemimelia**: hay ausencia del segmento **distal** del miembro. c) **Amelia**: ausencia total de una o más extremidades. d) **Rizomelia**: acortamiento del segmento **proximal** del miembro. e) Micromelia: acortamiento del segmento **distal** del miembro.

Se clasifican también en transversales y longitudinales. En las **transversas**, la extremidad se desarrolla normalmente en un sentido próximo distal hasta un nivel en el que se detiene, más allá del cual no hay elementos esqueléticos. Pueden existir pequeños mamelones, dedos o umbilicaciones en el muñón. En las **malformaciones longitudinales** hay una reducción o ausencia de un elemento o elementos dentro del eje largo de la extremidad.



El síndrome de bridas amnióticas es un complejo de anomalías congénitas (disrupción) por alteración de un proceso de desarrollo originariamente normal. La presentación más típica consiste en anillos de constricción en los miembros, amputaciones digitales asimétricas y pseudosindactilia. También se han descrito alteraciones faciales y defectos de la pared abdomino-torácica. La causa es la ruptura prematura del amnios con formación de bandas que comprimen las partes fetales. Incidencia entre 1:1.200 a 1:15.000 RN vivos. En la mayoría no se ha podido determinar el factor causal.



Las causas más frecuentes de amputaciones adquiridas en el período infantojuvenil son los traumatismos (70 %); secuelas de quemaduras, accidentes de tráfico, de armas de fuego, etc) y las enfermedades.

Las amputaciones traumáticas de miembro inferior son más frecuentes que las de miembro superior y afectan más a niños que a niñas, en una proporción de 3/1. 90 % una sólo extremidad. En edad preescolar las causas más frecuentes son accidentes domésticos con herramientas eléctricas y las quemaduras. En preadolescentes los accidentes con herramientas y maquinaria eléctrica, seguidos de los accidentes de tráfico (atropellos), heridas por arma de fuego y maquinaria eléctrica. En adolescencia, los accidentes de tráfico tanto de automóviles como de motos y las heridas por arma de fuego.

Las enfermedades que durante I causan con más frecuencia amputaciones son las embolias secundarias a sepsis meningocócica; estas amputaciones tienen características que dificultan la protetización, ya que la piel está generalmente muy alterada y se afectan con frecuencia los núcleos de crecimiento, lo que puede dar lugar a alteraciones en el crecimiento óseo.

Dentro de las enfermedades subsidiarias de provocar amputaciones de MMII, las neoplasias óseas (osteosarcoma y tumor de Ewing) eran la causa principal de amputaciones adquiridas durante la segunda década de la vida, hasta el desarrollo de las técnicas de rescate de las extremidades y la mejora de la supervivencia gracias a la radioterapia y la quimioterapia. Estos tratamientos coadyuvantes, con sus efectos secundarios e ingresos hospitalarios, prolongan el proceso de rehabilitación en estos casos.

## Niveles de Amputación (Clasificación Topográfica de SCHWARTZ)

Los niveles están predeterminados por el proceso patológico (tumor, infección), pero siempre debe tenerse en cuenta el criterio funcional (para una futura protetización).

Si se realiza en una articulación, se denomina **"exarticulación o desarticulación"**.

# MMSS

El nivel más frecuente es el TRANSRADIAL (57%) y TRANSHUMERAL (23%).

El MS representa para el hombre la independencia para el autocuidado, la forma de comunicarse con el medio que lo rodea. La pérdida de la mano que es un órgano complejo por su riqueza en sensibilidad, es insustituible, y esto determina en muchos casos la no aceptación de la prótesis.

Las pérdidas funcionales por su amputación unilateral transradiales o transhumerales incluyen: cierta dependencia en AVD y la mayor parte de las tareas del hogar, posibilidad de manejar y trabajar. Con restricciones en tareas de motricidad fina y trabajos pesados. Determina una pérdida muy importante y alteración del esquema corporal, que los vuelven discapacitados de forma brusca, con el consiguiente impacto psicoemocional negativo,

## Niveles:

DESARTICULACIÓN INTERESCAPULOTORÁCICA (\*deficiencia interescapulotorácica) y

DESARTICULACIÓN DE HOMBRO: finalidad de la prótesis sólo estética, por dificultad de anclaje debido a la pérdida de los relieves óseos del hombro.

TRANSHUMERAL(\* deficiencia transhumeral): preserva inserciones de los músculos del hombro. El nivel de elección es la unión del tercio medio con el tercio distal, para colocación de prótesis de antebrazo con codo mecánico.

DESARTICULACIÓN DEL CODO: compromete la estética (el miembro más largo por la colocación de un codo mecánico).

TRANSRADIAL (\*deficiencia transversa de antebrazo): cuanto más largo el segmento remanente preserva más la pronosupinación. Deberán preservar las inserciones del bíceps, tríceps y pronador redondo.

DESARTICULACIÓN DE PUÑO: conserva totalmente la pronosupinación permite el anclaje de la prótesis en las apófisis estiloides, pero la colocación de un dispositivo de puño dejará el miembro más largo que el contralateral.

DESARTICULACIÓN DE CARPO Y METACARPO: aprovechadas por el paciente aún sin prótesis y podrán adaptarse a una prótesis con mecanismo de pinza accionado por los movimientos del puño.

AMPUTACIÓN DE DEDOS (\*deficiencia de dedos): podrán realizarse adaptaciones para suplir oposición del pulgar.

\* Niveles de ageneia según International Standards Organization/International Society of Prosthetists and Orthostists (ISO/ISPO).

## MMII

### SE DISTINGUEN LOS SIGUIENTES NIVELES:

DESARTICULACIÓN INTERILIOABDOMINAL (hemipelvectomía) y DESARTICULACIÓN DE LA CADERA: precario resultado funcional. Se usan prótesis y cesto pélvico.

TRANSFEMORAL (TF): resultados funcionales más satisfactorios. El nivel de elección es la unión del tercio medio con el tercio distal (**25-30** cm del trocánter mayor), para adaptación de un mecanismo protésico de rodilla y disponer de la articulación de la cadera libre y con movilidad completa. Si es un muñón **largo**, valorar que entre la rodilla protésica (por lo menos 9 cm de la interlínea) para que no quede una pierna más larga que otra. Un muñón más **corto** es eficaz funcionalmente si su largo es mayor a 7,5 cm por debajo del trocánter mayor; la pérdida de cada centímetro de fémur supone mayor pérdida de inserción de aductores, predominando la fuerza de abductores, dando origen a una marcha débil e inefectiva. Un muñón sólo con 2,5 cm de fémur por debajo del trocánter es totalmente inefectivo funcionalmente pero todavía tiene una decisiva importancia ya que supone una mejor adaptación y estabilidad de la prótesis. [\(4\)](#)

DESARTICULACIÓN DE RODILLA: no recomendada en pacientes vasculares, es un buen nivel en el niño por preservar la epífisis distal del fémur. Se resecan los cóndilos femorales. Requiere sistemas especiales de articulación protésica de rodilla.

TRANSTIBIAL (TF): al conservar la rodilla, es un muy buen nivel funcional. El nivel ideal es la unión del tercio medio con el tercio superior por debajo de la tuberosidad tibial (lo ideal es **12-15** cm de la meseta tibial [\(4\)](#)). Un muñón es sin dudas corto si es menos 10 cm y uno largo es mayor de 17 cm. Que sea largo en general el problema es que el cirujano tiene pocos tejidos para el almohadillado por lo que quedan en general prominencias óseas; en este caso se puede intentar una prótesis convencional y si falla un pin con liner ó ir directo a prescribir un pin con liner.

ROTACIÓN DE Van-ness: Rotación del pie y reimplantación, de forma que la articulación del tobillo se utiliza como rodilla. Se hace en niños con osteosarcoma de fémur. [\(5\)](#) 1a en uruguay, en MUCAM 2019

DESARTICULACIÓN DEL TOBILLO (AMPUTACIÓN DE SYME): Satisfactoria desde el punto de vista funcional como estético porque proporciona un segmento largo, con buen apoyo terminal y posibilidad de adaptación a un pie protésico. Se realiza resección de ambos maléolos y de la superficie articular. La piel del talón se rebate hacia adelante. Es de elección en el niño, dado que conserva las epífisis.

Syme: nivel muy funcional pero poco cosmético porque queda el tobillo grueso. Preguntarle a un niño o adolescente si prefiere un TT por la estética- explicarle bien las características de cada nivel de amputación para que decida el pte.

AMPUTACIÓN DE CHOPART (MEDIOTARSIANA): *“Comparando con Chopart, se sugiere más la realización de una amputación tipo Syme dado que permite un más adecuado cubrimiento, movilidad y función en pacientes que requieran una amputación distal por etiología vascular o metabólica; con el fin de garantizar estabilidad del muñón y evitar complicaciones como la re-amputación“ (evidencia baja).*

AMPUTACIÓN DE LISFRANC (MTT): se pierde las inserciones del TA y peroneos perdiendo la dorsiflexión, tendiendo al equino y sin movilidad funcional del muñón. No se recomienda. Se prefiere, en caso de no poderse hacer la transmetatarsiana, pasar directo a Syme.

*Se indica tanto para Chopart como Lisfranc plantilla con relleno de antepie + calzado porque el pie tiende al equino*

TRASMETATARSIANA (TM): Conserva la inserción de los músculos peroneos, tibial anterior y tibial posterior. Es un excelente nivel de amputación. Deja un muñón bien equilibrado, con buena flexión dorsal y plantar, permitiendo al paciente usar calzado normal con relleno. *Se indica plantilla con relleno de antepie*

AMPUTACIÓN DE DEDOS: en general es bien tolerada, salvo la del primer dedo (importante en la fase de despegue de la marcha). La amputación del hallux requiere la utilización de una plantilla rígida con relleno para mejorar la impulsión en la marcha. **Cuando hay que amputar más de un dedo lo mejor es realizar una TM.** Amp. De hallux: con los calzados curvos de moda prácticamente sustituye el despegue y sino se le puede poner una barra.

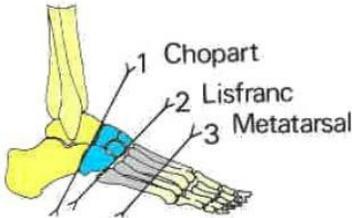
## Amputaciones de pie:

Transmetatarsiana: muñón muy funcional.

- Plantilla semirrígida con arcos de refuerzo y relleno de antepié.

Lisfranc (tarsometatarsiana): Resultados mediocres por tendencia al equino.

- Botín con relleno.
- Prótesis de silicona a medida.
- Rancho de los Amigos con relleno.



## PRINCIPIOS GENERALES DE LA CIRUGÍA EN LAS AMPUTACIONES INFANTILES

El nivel de amputación debe ser valorado siempre pensando en la funcionalidad. En las primeras edades se tiende a conservar la mayor longitud posible de la extremidad inferior, ya que durante el desarrollo se produce un retraso del crecimiento del miembro residual que puede comportarse posteriormente como un nivel funcional más alto.

La desarticulación es un buen nivel de amputación en los niños, ya que preserva las placas de crecimiento asegurando el crecimiento longitudinal del miembro inferior y un muñón con buena tolerancia a la carga distal. Una desarticulación de rodilla, al conservar ambas epífisis distales del fémur, responsables del 70 % del crecimiento de éste, permitirá que el muslo crezca igual que el sano. La desarticulación también evita el sobrecrecimiento óseo, complicación frecuente en las amputaciones transtibiales en las que se producen hipercrecimiento con espículas óseas de la porción distal del hueso amputado, sobre todo a la altura del peroné, provocando inflamación y dolor en el muñón e intolerancia al uso de la prótesis. Es estos casos será necesario la resección quirúrgica, que puede ocurrir durante toda la maduración esquelética. Además, este nivel de desarticulación de rodilla evita las molestias en ingle e isquion al permitir cargar todo el peso en el muñón (fondo y paredes del encaje) y la sensación de miembro fantasma es mucho menos frecuente. La técnica quirúrgica es más sencilla, y las complicaciones posquirúrgicas son menores. Se consigue una buena solución a problemas de rotación de la prótesis y sujeción del encaje. La forma bulbosa de la parte distal del muñón facilita la colocación de la prótesis y mejora la suspensión de ésta.

Los niveles más distales son siempre los más funcionales salvo los de segmentos muy inferiores como en la amputación de Chopart y Lisfranc, cuya protetización puede producir una inestabilidad en la marcha, ya que tienden a tener un retropié en equino por desequilibrio muscular, que no ocurre en la protetización transtibial.

## Complicaciones

★ GENERALES:: Infecciones respiratorias, urinarias, **TVP y TEP**

★ LOCALES PRECOCES:

- Vinculadas al procedimiento quirúrgico

- **Muñón doloroso:** necrosis persistente o infección. Sensación dolorosa de miembro fantasma.

- **Retardo en la cicatrización:** por riego sanguíneo inadecuado o por infección de la herida operatoria.

★ LOCALES TARDÍAS:

- **Sensación y dolor de miembro fantasma:** debido a la alteración del esquema corporal a la cual el paciente se va a adaptar progresivamente por modificaciones que irán produciendo a nivel cortical. Aumenta el riesgo de caídas. Puede o no acompañarse de dolor. Se presenta con mayor frecuencia cuando presentaron mucho dolor previo a la amputación.

- **Neuroma de Amputación:**

Esta es una de las secuelas potencialmente problemáticas de las amputaciones de MMII que se desarrolla en los extremos cortados de los nervios principales. Un neuroma es el engrosamiento de las terminaciones nerviosas que es intensamente doloroso a la presión; puede haber un signo de Tinel + . Es el resultado de la regeneración fallida de un nervio que ha sido seccionado parcial o totalmente, que forma un nódulo en el extremo proximal secundario a la lesión traumática de los axones.

Cuando las medidas locales para aliviar el dolor no bastan, debe pensarse en una corrección quirúrgica. Esta condición hace que sea prácticamente imposible moldear una cavidad de prótesis que se ajuste bien. Ver ANEXO por más información.

- **Complicaciones inherentes a la técnica quirúrgica:** salientes óseas, exostosis, excesos de partes blandas, cicatrices anfractuadas.

La exostosis: formación de nuevo hueso en la superficie de otro hueso secundaria a la manipulación de periostio. Sólo cuando causa dolor es necesaria su resección quirúrgica

- **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 **atrofias por denervación**. La contracción vascular refleja también influye en la atrofia. 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.

- **Contracturas musculares**. Muchas veces su presencia supondrá el fracaso absoluto de todas las posibilidades protésicas. El déficit tolerable de extensión en caso de existir flexo en cadera o rodilla: Rodilla hasta 30°, en cadera 20° (1).

- **Trastornos circulatorios del muñón/ NECROSIS DEL MUÑÓN** (progresión de isquemia y oclusión de un bypass): se presentan como consecuencia de AOC, mala adaptación de la prótesis, presiones mantenidas. El tratamiento será causal, no olvidándose la práctica de ejercicios activos por parte del paciente.

- **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.

## COMPLICACIONES EN NIÑOS

En los niños se han descrito complicaciones, aunque en menor medida que en los adultos.

- El **sobrecrecimiento del extremo óseo** tiene una prevalencia del **4 al 35 %** de los pacientes, lo que hace frecuente la necesidad de múltiples intervenciones.

- Los **problemas en la piel del muñón** son también una complicación frecuente en los niños amputados, con diferentes niveles de gravedad que se presentan hasta en el **75 %** de los niños según los autores.
- En cuanto a la **sensación de miembro fantasma**, aparece como complicación en altos porcentajes (entre el **35-100 %**) en niños mayores de 5 años.
- El **dolor del miembro fantasma** tradicionalmente se ha dicho que era muy poco frecuente en la población infantil. Sin embargo, ocurre en niños con amputaciones entre un **70-75 %** de los casos. Describen el dolor como punzante y súbito, fundamentalmente nocturno. Su tratamiento es complejo y debe ser multimodal con analgésicos, en ocasiones técnicas invasivas como bloqueos y el uso de tratamientos coadyuvantes. En otros, la pregabalina puede ser útil en este tipo de dolor. En ocasiones se inicia se forma preventiva con dosis de 1,25 mg/kg ascendiendo de forma progresiva.
- Una complicación frecuente en los pacientes con agenesias de miembro superior es la aparición de desviaciones vertebrales, tanto niños, adolescentes como en adultos. Las desviaciones vertebrales se localizan a nivel dorsal, pero no llegan a desarrollarse escoliosis graves en ningún caso. Existen, además, alteraciones estructurales como disminución del tamaño de la escápula, acortamiento del húmero del lado de la agenesia y disminución de la circunferencia del brazo del lado afecto con respecto al lado sano. Pero no existen diferencias significativas en lo relativo a las quejas sobre dolor de espalda en pacientes con agenesias y controles.

## REHABILITACIÓN DEL PACIENTE CON AMPUTACIÓN

### Objetivos de la RHB

- **Prevenir COMPLICACIONES:**
  - Lesiones tróficas,
  - Trombo-embolicas (ETE)

- Afecciones cardiorespiratorias
- Acortamientos tendinomusculares
- **Mantener y/o mejorar:**
  - Movilidad articular
  - Trofismo y fuerzas musculares
- **Promover** la independencia en AVD
- Reinserción del individuo en su entorno sociofamiliar y eventualmente laboral en las mejores condiciones compatibles con su secuela.
- **Si se posible, la protetización**, que le permite reforzar su autoestima, reintegrarse socialmente y eventualmente laboralmente.

¿Es posible la RHB de todos los pacientes amputados?

La RHB es un proceso que tiene como objetivo final la reinserción del individuo en su entorno sociofamiliar y eventualmente laboral en las mejores condiciones compatibles con su secuela.

No solo depende del terreno del paciente, del nivel de amputación, del medio sociofamiliar, sino también del esfuerzo y dedicación del paciente para lograrla.

Para alcanzar este objetivo es imprescindible también del trabajo en el entorno de un equipo interdisciplinario donde el médico rehabilitador cumple un rol de coordinador y articulador con las otras disciplinas: Psicología Médica, Trabajador social, Lic en Fisioterapia, Ortesista-.Protesista, Terapista Ocupacional; Cirujano Ortopedista o Cirujano Vascular o General con quienes habrá un estrecho relacionamiento en particular en las etapas iniciales pre y/o postquirúrgicas.

## **Criterios de Protetización**

Aunque NO existen criterios bien definidos de protetización, las posibilidades de esto va a depender de Factores predictores de la capacidad para usar una prótesis: [\(2\)](#)

- **EDAD:** factor importante pero no excluyente de protetización; el verdadero problema lo constituye no tanto la edad en sí misma, sino la asociación de patologías y la menor expectativa de vida en los pacientes de edad avanzada. El programa terapéutico y la

prescripción de la prótesis variará según el grupo etéreo. *La posibilidad de usar una prótesis en menores de 65 años supera tres veces la de los mayores de 65 años*

□ COMORBILIDADES en amputados vasculares tiene una media de 6,5. Entre las más frecuentes e importantes:

1. **Cardiopatía**; es la más importante (75% de los casos) y pueden ser asintomática hasta iniciar entrenamiento protésico. La ergometría se ha demostrado capaz de predecir aquellos pacientes candidatos para ser protetización. La enfermedad cardiaca es una causa frecuente de protetización fallida (tras protetizar se descompensa y/o fallece).
2. **EPOC** (25% de los casos); limita el entrenamiento protésico. Consumo de O<sub>2</sub> máximo >50% es predictor de buen resultados funcionales.
3. **Ictus**; también tiene alta prevalencia (hasta 10%) siendo factores favorables en estos pacientes que sean < 60 años, que sea del lado amputado, continencia esfinteriana, cuanto menos severo sea el ictus. *Logran independencia con protetización un 40%*
4. **ERC terminal**: por su dificultad en asistir al programa de protetización por su concurrencia a la diálisis y por cambios volumétricos.
5. **Déficit cognitivo** (hacer test pfeiffer o mini mental): requiere capacidad de aprendizaje para protetización pero no existe claro límite que diga quién es o no protetizable.
6. **IMC** bajo o sobrepeso, obeso. No existen artículos que digan que obesos tengan malos resultados funcionales pero si se asocia a IMC <18,5.
7. **Factores psicosociales**: Depresión: verdadera barrera
8. **Estado funcional previo**: es el factor más importante a la hora de establecer objetivos; un sujeto que no caminaba antes, es más muy difícil que lo haga luego.
9. **Funcionalidad actual y aptitud física**: La aptitud física adecuada se ha identificado con una mayor función y una deambulación exitosa con una prótesis. Una revisión sistemática no respalda la conexión directa entre rendimiento cardiorrespiratorio y niveles de K. Esta revisión detectó 4 modalidades de Test de ejercicio: 1) ergometría de MI único, 2) ergometría de MMSS, 3) ergometría combinada MMSS/MI 4) máquina de remo. Respalda que la capacidad de los resultados de las pruebas de ejercicio para predecir deambulación prostética exitosa en algunos demográficos. Ambos continuos de máxima intensidad individual, mediante ergómetro de extremidades impulsado por una extremidad sana y protocolos intermitentes de ergómetro submáximo de MS. Se

descubrió que son herramientas de evaluación viables de la aptitud cardiorrespiratoria y la función en la población objetivo. CONCLUSIÓN: La capacidad de mantener una intensidad de ejercicio de  $\geq 50\%$  of a predicted  $VO_{2max}$  en una ergometría de un sólo MI y lograr una carga de trabajo sostenida de 30W en la ergometría de MMSS tienen la correlación más fuerte con el éxito de la deambulaci3n con la prótesis. Los valores de  $VO_2$  mejoran luego de un programa de ejercicios de 6 semanas. (3)

## EVALUACIÓN DEL PACIENTE

Hasta el alta quirúrgica el coordinador debe ser el cirujano, luego el médico rehabilitador es quien coordina las acciones que culminará con la reinserci3n del paciente en las mejores condiciones compatibles con su déficit.

El abordaje debe ser por un **equipo interdisciplinario**, somato psico social e involucrando al paciente y su familia en el proceso de Rhb.

Haremos una completa HC y una evaluaci3n general, regional y local.

Por frecuencia nos referiremos y ampliaremos la valoraci3n **del amputado de MMII**

### ANAMNESIS

#### ÁREA SOMÁTICA

Ficha patronímica:

-**Edad:** el programa terapéutico y la prescripci3n de la prótesis variará según el grupo etáreo.

-**Sexo:** valorar la cosmética de la prótesis

-**Ocupaci3n:** se debe valorar la repercusi3n de la amputaci3n en las tareas laborales, posibilidad de mantenerlo, necesidad de reubicaci3n laboral

- **Deportes y otras actividades recreativas.**

-**Procedencia:** valorando la posibilidad de acceder a los sucesivos controles y tratamiento y conocer los recursos locales para el cumplimiento del programa establecido

Antecedentes socio-ambientales:

- **Familia.** Rol del paciente en la familia, presencia de familia continente, tiene su lugar apoyando, estimulando, integrándose a la tarea de RhB, dándole el marco de referencia todos los días.
- **Barreras arquitectónicas** tanto intra como extradomiciliarias.

- **Socioeconómico:** Valoración del medio social y laboral, tanto en la etapa de recuperación laboral como en la de reinserción. Nuestra valoración en esta área se complementará con la realizada por la asistente social

**ANTECEDENTES PERSONALES:**

- **80%** Enfermedad Arterial Periférica:

- **AOC:**

Clasificación de Fontaine	
Estadio	Síntomas
I	Asintomático
II	Claudicación intermitente (CI)
IIa	CI>200
IIb	CI<200
III	Dolor en reposo y por la noche
IV	Necrosis, gangrena; suspender FST hasta evaluación de C. Vascular

- **Oclusión Arterial Aguda (OAA)**, recordar que son en general pan vasculares y 2/3 son diabéticos.

- **CV:** ICC, Cardiopatía isquémica (angor, IAM). Para ingreso al programa deben tener en forma ***previa una valoración por cardiólogo y cirujano vascular.***

**FRCV** modificables y no modificables:

FR No modificables	Modificables
Edad	Dislipemia
Sexo	HTA
AF de episodios CV prematuros	DM
	Tabaquismo
	Sobrepeso
	Sedentarismo
	Dieta aterogénica

- **Dislipemia.**

- **HTA:** empeora el pronóstico de lesión isquémica. La asociación HTA y DM es un criterio de mal pronóstico vascular. Si se asocia a su vez a nefropatía, micro o albuminuria sella un trípode de muy mal pronóstico.
- **Tabaquismo:** incrementa la vasoconstricción por acción de la nicotina y produce lesión endotelial con proliferación de endotelio, íntima y media vascular con formación de un ateroma fibroso. El tabaco es el factor que tiene mayor riesgo de arteriopatía periférica tanto en diabéticos como en no diabéticos.
- **Estado nutricional: Obesidad/desnutrición.** No existen artículos que digan que obesos tengan malos resultados funcionales pero si se asocia a IMC <18,5.
- **Sedentarismo** (bajo gasto energético diario) /**Inactividad física** (no ejercicio)
- **Alcoholismo:** efectos tóxicos sobre el nervio periférico.
- **PP:** insuficiencia ventilatoria respiratoria, EPOC .**Valoración previa por neumólogo.**
- **ERC:** Insuficiencia renal, en tto con hemodiálisis. Inciden en la nutrición, HTA y metabolismo, anemia por déficit de eritropoyetina
- **OA** Osteoartritis y enfermedades reumáticas avanzadas **condicionan el tratamiento**
- **Afecciones neuropsicológicas:** *déficit cognitivo moderado-severo y afección que no permitan la independencia funcional con la prótesis, no se protetizaran.* Ej: Neurológico, Demencias, hemiplejía, Parkinson, epilepsia, enf. psiquiátricas.
- **DIABETES MELLITUS (ver anexo)**

DIAGNÓSTICO:

**A. Síntomas cardinales de diabetes** (*poliuria, polidipsia y pérdida no explicada de peso*).

**Y Glucemia plasmática ocasional** mayor de 200 mg/dl (11,1 mmol/l), obtenida en

*cualquier momento del día independientemente del tiempo pasado desde la última ingesta*

**B. Glucemia plasmática en ayunas (FPG)** mayor de 126 mg/dl (7,0mmol/l). Entendiéndose

*por ayunas un período sin ingesta de al menos 8 horas.*

**C. Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa (TTOG)** mayor de 200 mg/dl (11,1 mmol/l).

CONTROLES: *controlar GLICEMIA Y HEMOGLOBINA GLUCOSILADA*

- ¿Tiempo de evolución?
- Cifras habituales
- Síntomas cardinales de DM
- **Hemoglobina glicosilada:** normal **menor a 6,5** cada punto que se logra descender disminuye el riesgo un 12%.

Nivel	Normal	Adecuado	Inadecuado
-------	--------	----------	------------

<b>Riesgo de Complicaciones crónicas</b>		Bajo	Alto
<b>Glicemia en ayunas</b>	<100	70	>=120
<b>Glicemia 1-2 horas post prandiales</b>	<140	70.140	>=180
<b>A1C%</b>	<6	<6,5	>=7

- **REPERCUSIONES:**

A) **MACROANGIOPÁTICA**

- **Enf. Cerebrovascular:** AIT, ACV y ateromatosis carotídea.
- **Cardiopatía isquémica** (pln infartos silentes, lesión de múltiples vasos, produce necrosis más importantes y extensas con mayor riesgo de re-infartos)
- **Enfermedad vascular periférica:** AOC, OAA (lesiones de múltiples vasos con predominio distal. Pie de Charcot (ver anexo)

B) **MICROANGIOPÁTICA**

- **Ocular:** cataratas, desprendimiento de retina.
- **Renal:** preguntar orinas espumosas, ERC, vejiga neurógena. La hemodiálisis condiciona la calidad de vida e inciden en otros factores: nutrición, HTA, metabolismo, osteosarcopenia, anemia por déficit de eritropoyetina.
- **Polineuropatía (PNP) diabética:** preguntar por parestesias hipoestesias distales (si camina sobre algodones) Sensitivo - motora –autonómica a predominio distal (pie diabético), proximal (plexopatía lumbosacra de Gardland)

**PIE DIABÉTICO:**

- Alteración sensitiva: en más o en menos.
- Motora: déficit, acortamientos, pie con dedos en garra
- Autonómica.
- Presencia de perforante plantar (clasificación de Edmons: neuropatica/neuroisquemica. Clasificación según profundidad o de Wagner).

Etiología Edmons	
<b>NEUROPÁTICAS</b>	<b>NEUROISQUÉMICAS</b>

Indolora	Dolorosa
Pulsos presentes	Pulsos ausentes
Sacabocados	Margen irregular
Planta del pie	Dedos del pie
Callosidades	Sin callosidades
Pie seco y caliente	Pie frío, cianótico

<b>SEGÚN PROFUNDIDAD: Clasificación de Wagner</b>		
<b>Grado</b>	<b>Lesión</b>	<b>Características</b>
0	Pie diabético sin lesión trófica. Pie de riesgo	Callos gruesos, deformidades óseas, cabezas metatarsianas prominentes, dedos en garra
1	Pie diabético con úlcera superficial	Destrucción del espesor total de la piel
2	Úlcera profunda	Penetra la piel, grasa subcutánea, ligamentos pero sin afectar al hueso. Infeccionada o no.
3	Úlcera profunda infectado- celulitis superficial o más absceso – osteomielitis –	Extensa y profunda, secreción fétida
4	Gangrena limitada (infección necrotizante)	Necrosis de una parte del pie o de los dedos, talón o planta.
5	Gangrena extensa	Todo el pie afectado, repercusión sistémica.

**ANTECEDENTES FUNCIONALES PREVIOS:** la actividad que desarrollaba el paciente antes de su amputación es fundamental; un sujeto que no caminaba antes, no lo hará luego.

**MOTIVO DE CONSULTA RhMF:** mejorar independencia en AVD, protézica, alt de marcha protésica, dolor, sensación de miembro fantasma, herida de piel por prótesis.

**EA:**

- **Amputación:**

-TOPOGRAFÍA (MS dominante o no, MI) y nivel. -----donde

- ETIOLOGÍA: AOC, OAA complicaciones de DM.-----**porque**
- Fecha de ingreso y egreso del hospital
- TIPO DE CIRUGÍA y Ttos REALIZADOS: sten, by pass -----**que le hicieron**
- TIEMPO de evolución ----- **fecha de amputación**
- COMPLICACIONES: generales, locales precoces y tardías
- Hizo rehabilitación? vendaje? cada cuanto se venda? que ejercicios hace?
- Valoración por cardiólogo (nos interesa la evaluación funcional cardiólogo en vistas al tratamiento), vascular, psicólogo.
- EA:Complicaciones actuales
  - GENERALES: tos, expectoración, disnea, UPP, TD TU.
  - LOCALES: Dolor de muñón, Sensación de miembro fantasma, dolorosa?

**FUNCIONALIDAD ACTUAL:** escalas de funcionalidad (en anexos)

**ÁREA PSICOLÓGICA:** No olvidar que una amputación significa una pérdida, es de suma importancia que el paciente elabore su duelo la pérdida del yo físico y asimile la modificación del esquema corporal (estar atentos a la depresión).

Destacamos que el estado psicológico, la motivación y la participación en su recuperación es tan importante como la técnica quirúrgica o el nivel de amputación. Para un correcto abordaje es indispensable la participación del psicólogo.

**ÁREA SOCIAL:** evaluación de situación familiar, social y laboral.

### **EXAMEN FÍSICO**

**ESTADO DE CONCIENCIA:** nos interesa el nivel de comprensión, en vistas al tto a instaurar (Pfeiffer).

**PSIQUISMO:** importante detectar depresión, ansiedad, que puedan condicionar el tratamiento

**IMPRESIÓN GENERAL:** Si se encuentra en: **Cama:** actitud, alineación corporal y segmentaria/ **Silla de ruedas:** desplazamiento independiente o asistida.

**ESTADO GENERAL:** bueno o malo. Nutrición e hidratación

**ANEXOS** Presencia de VVP, arteriales, sondas, yesos, oxígeno, curaciones, ortesis, etc.

**PM:**

- Palidez cutáneo-mucosa; una anemia clínica puede interferir con el programa.
- UPP def.: área de necrosis localizada resultado de una alteración mecánica, vascular y linfática de la piel y tejidos más profundos, situados entre el plano esquelético y una superficie externa resistente. Complicación que afecta a pacientes con restricción de la movilización. Junto al personal de enfermería especializado buscaremos prevenir y tratar.
- Úlceras indoloras.
- Cicatrices (si ocasionan restricción o no, si adhiere a planos profundos). Callosidades

**CV:** exhaustivo examen central y periférico. Presencia de pulsos y calidad de los pulsos.

→ Elementos de ICC: DD, DPN, polipnea, IY, RHY, edema bilateral.

→ *Elementos de AOC en el miembro contralateral (lo vamos a sobrecargar): es frecuente en pacientes amputados de causa vascular. Estos elementos son: Piel seca, fina. Hiperqueratosis, Alopecias, Anhidrosis, predispone a grietas cutáneas siendo puerta de entrada a gérmenes, Cornificación de uñas, Úlceras arteriales.*

→ Elementos de TVP/OAA: Edemas, empastamiento de pantorrillas, homans, temperatura distal.

→ Elementos de IVC: edema gravitacional indoloro simétrico. Manguito escleroatrófico (def como adelgazamiento y fibrosis del tejido subcutáneo que se adhiere a la piel). Pigmentación bruna (IVC de venas perforantes). Úlceras venosas.

**PP:** se hará con mayor exploracion semiologica en aquellos pacientes con patología respiratoria previa (fumadores, BC, EPOC). Descartar presencia de síndrome funcional respiratorio.

**Abd:** tumoraciones. Fuerza de **músculos abdominales**

Valoración **REGIONAL:**

**FUNCIONES CINÉSICAS:**

- **MI contralateral:** valorar **OA y NM.**

★ OA: limitaciones articulares o acortamiento tendinomusculares.

★ NM: tono, sensibilidad (importante despistar PNP diabética: en calcetín corto o largo), fuerzas (TF: aductores, glúteo mayor. TT: cuádriceps; si usa prótesis IS), reflejos.

- **MMSS:** valorar **OA y NM.** *Esta valoración es imprescindible ya que durante un período importante de la RHB la marcha será asistida por ayudas técnicas.*

Valoración **LOCAL**: valoración del muñón de amputación.

**-Nivel de amputación**

**-Actitud del muñón**: debido a desequilibrios musculares. TT tiende a la flexión y TF a la abducción, flexión y rotación externa.

**-Forma del muñón**: rectangular, globulosa, cilíndrica, cónica (lo ideal), semicónica



Lo ideal es de forma cónica (no es tan estricto ahora), con el extremo distal más estrecho y bien almohadillado. No debe haber exceso de partes blandas; se recomienda re-operar. Lo ideal es sin prominencias óseas aunque se puede intentar usar un pin con liner.

**-Piel:**

- ❖ GENERAL: piel sana, grosor adecuado y con sensibilidad conservada.
- ❖ HERIDA OPERATORIA: bajo curación, puntos con signos fluxivos, exudado.
- ❖ CICATRIZ: la **mejor localización es inferior, por detrás de la línea media y central** para evitar que la prótesis ejerza la presión sobre ella. No debe estar adherida a los planos profundos y en buenas condiciones, no dolorosa.

- **Almohadillado**: bueno, regular, insuficiente. **Evaluación del tejido célula-adiposo y muscular**: son los tejidos que dan forma y almohadilla al muñón. Deben ser suficientes para no haber prominencia ósea pero no demasiado.

- **Resaltes óseos/ Exostosis**: formación de nuevo hueso en la superficie de otro hueso secundaria a la manipulación de periostio. Sólo cuando causa dolor es necesaria su resección quirúrgica – En caso de niños, **Espícula ósea**: dolorosa/no dolorosa.

- **Neuomas de amputación**: engrosamiento de las terminaciones nerviosas que se forma en la cicatriz de una amputación y es intensamente doloroso a la presión. El signo de Tinel produce parestesias que pueden ser dolorosas en el territorio inervado por el nervio.

- **Medidas de muñón**: LONGITUD Y CIRCUNMETRÍA.

★ La longitud ideal es 25-30 cm en TF y 12-15 cm en TT).

★ Circumetría: 2 o 3 perímetros según la longitud del muñón (superior, media y/o inferior); tiene como objetivo saber cuánto reduce el muñón con el tto. El Perímetro del muñón debe ser de 3 a 5 cm inferior al de la extremidad sana (6)

- **EQUILIBRIO DE TRONCO**
- **EQUILIBRIO DE PIE**

- FUNCIONES DE LA COMUNICACIÓN: destacamos en los pacientes con DM el compromiso visual. Examen de agudeza y campo visual.
- FUNCIONES AUTONÓMICAS

### **Pacientes ya protesiados**

- Analizar postura; Alineación de pelvis. Alineación de la prótesis: plano sagital: mitad del cono, 2 cm por delante de la rodilla y 1 cm por delante del tobillo. Plano frontal: mitad de la rodilla y del pie.
- Analizar Marcha
- Valorar el espacio entre el encaje y la piel
- Lesiones de piel.

Causas de alt de marcha con lateralización de tronco:

- Cono chico, pared interna muy larga
- Prótesis largo o corto, mala suspensión.
- Engrama motor de marcha alterada
- Lesiones de piel, UPP.
- Abductores débiles

Desplazamiento vertical del cuerpo:

- Prótesis muy largo
- Cono muy chico o muy grande (mucho pistoneo)
- Mala suspensión
- Excesiva fricción de la rodilla

Rotación del pie protésico

- Cuña del Sach o amortiguación del pie muy duro por lo que hay poca absorción del choque.
- Otros

Balanceo desparejo de los brazos

- Mala congruencia cono/ muñon
- Mala esquema de la marcha.
- Otros

Impacto en la fase de descarga de peso

- Poca resistencia a la extensión (debilidad de IS).
- Rodilla sin control de la fase de balanceo
- Fricción insuficiente. Especialmente en muñones largos
- Miedo a que no esté estirada la rodilla.

Latigazo externo o interno: se ve que el pie vivorea en la vista de frente. Se debe a desalineación del eje de la rodilla.

Plantazo: caída brusca del antepié. Se da sólo por causa protésica: en pies articulados cuando se gasta, pie muy atrasado, rodilla adelantada o atrasada.

Pistoneo: sube y baja el cono. Causas: cono chico o grande, mala suspensión, pte: cambios de volumen (corregir con medias extras según los cambios), displasia de cadera.

En suma, valorar en equipo porque las causas son múltiples. Necesario conocer la biomecanica

## **Amputado del MS**

La evaluación fisiátrica del **amputado del MS** se realizará igual que el del MMII, en pre y postoperatorio. Nos interesa la profesión y/o ocupación ya que hay tareas que exigen la integridad funcional del miembro superior.

Haremos como en el anterior la evaluación general, regional y local. Realizaremos además una evaluación funcional.

Luego de la evaluación estableceremos un **pronóstico funcional** aproximado sujeto a la evolución del paciente.

## **ETAPAS DE REHABILITACIÓN**

Un plan de RHB adecuado consta de varias etapas que se deben iniciar preferentemente en el preoperatorio.

Nos referiremos a continuación al Tratamiento de las amputaciones de MMII. En la práctica diaria, ha resultado útil dividir el programa de rehabilitación en fases:

- 1- ETAPA PREQUIRÚRGICA
- 2- ETAPA QUIRÚRGICA.
- 3- ETAPA POST-QUIRÚRGICA
- 4- ETAPA PREPROTÉSICA
- 5- ETAPA PROTÉSICA: PRESCRIPCIÓN PROTÉSICA / FABRICACIÓN: consenso del equipo sobre prescripción protésica
- 6- ETAPA POST-PROTÉSICA (Tb llamada PROTÉSICA)

## **1.ETAPA PREQUIRÚRGICA**

Lo ideal es que el proceso de RHB comience en fase prequirúrgica (cirugías de coordinación). Valoraremos la situación clínica general, y planteamos el futuro funcional (en función de la cirugía planteada y de la situación general del paciente). Se le transmitirá que si bien sufrirá una amputación existen posibilidades de recuperación futura.

OBJETIVOS:

- I. Evitar complicaciones del reposo y del postoperatorio**
- II. Mejorar condiciones generales y específicas**, procurando que el paciente llegue al acto operatorio en las **mejores condiciones**.
- III. Planificar en conjunto con equipo quirúrgico la amputación para dejar a este con características óptimas para la protetización.**

Incluye:

- ⊙ CON EL PACIENTE:
  - EVALUACIÓN Y EDUCACIÓN del paciente y familia
  - IC con psicólogo: Es primordial la preparación psicológica.
- ⊙ CON EL EQUIPO QUIRÚRGICO: DISCUSIÓN a nivel quirúrgico, expectativas funcionales: Lo ideal es planificar la amputación dejando un muñón de características óptimas para la protetización.

Conducta:

- ⊙ Control del dolor,
- ⊙ **Cuidados posturales** a fin de prevenir lesiones en piel y complicaciones TM.
- ⊙ **Movilización precoz del miembro inferior contralateral** a fin de prevenir la TVP.
- ⊙ **Cinesiterapia respiratoria** con el fin de prevenir las complicaciones respiratorias.

- Mantenimiento del ROA y la fuerza.
- Promoción de la curación de heridas.
- **Programa de acondicionamiento cardiopulmonar antes de la amputación.**
- Si la situación clínica del paciente lo permite se indicará comenzar con un plan de **tonificación progresiva de MMSS, solo tríceps braquial y dorsal ancho.**

Muchas veces el TTO en esta fase no es posible dado las condiciones generales del pte.

## 2.ETAPA QUIRÚRGICA

### Incluye:

- a. **Determinación de la longitud de la extremidad residual,**
- b. **Cierre mioplástico,**
- c. **Cobertura de tejidos blandos, manejo de nervios, aplicación de vendajes rígidos,**
- d. **Reconstrucción de extremidades**

Con una buena técnica quirúrgica debe conseguirse que:

1. Longitud óptima del muñón
2. Hueso bien protegido por músculo con la piel capaz de deslizarse correctamente
3. Sutura de la piel sin tensión para evitar necrosis
4. La cicatriz tiene que estar por detrás de la línea media, central, plana
5. La forma del muñón debe ser cónica (esto ahora no es tan rígido, cambió y pueden ser cilíndricos por el tipo de cono de enchufe)
6. El nervio principal debe ser seccionado por encima del nivel de amputación para evitar la formación de neuromas superficiales y dolorosos.

El muñón residual es el nuevo órgano locomotor, para que sea funcional es necesario que tenga un brazo de palanca suficiente para el manejo de una prótesis, que no sea doloroso y que sea capaz de soportar roces y presiones. El nivel de amputación debe ser óptimo, con articulaciones móviles, musculatura potente y sin trastornos circulatorios.

Las amputaciones pueden ser:

-En guillotina: las partes blandas no se suturan. Se practica en casos de emergencia cuando es improbable la cicatrización primaria o es notoria la contaminación o infección de

la herida. Son operaciones temporales, seguidas siempre de una reintervención que puede ser una re-amputación o reparación plástica del muñón.

-Cerrada: de elección, pacientes previamente evaluados, sin peligro de infección, las partes blandas son suturadas.

Mioplastia: se suturan los músculos al hueso (miodesis) o a otros músculos. A menudo se observan desequilibrios musculares, algunos se mantienen intactos mientras que otros se debilitan secundariamente a la técnica quirúrgica utilizada (músculos se acortan, disminuye la capacidad contráctil).

Ejemplo: en la amputación femoral, el psoas se encuentra íntegro por tener su punto de inserción proximal a la amputación, mientras que el cuádriceps debe ser seccionado y se realiza mioplastia en el muñón, de modo que su porción distal se sutura a los músculos de la cara posterior del muslo, dándole función aceptable como flexor del muñón. El glúteo mayor se encuentra íntegro, mientras que los isquiotibiales pierden su inserción distal, se hace lo mismo que con el cuádriceps para mantener una función más o menos aceptable. El aductor mayor tiene la ventaja mecánica de mantener el muslo en posición normal, la pérdida de su función determina la posición en abducción del muñón (el glúteo medio se mantiene intacto), ya que la pérdida del tercio distal de su inserción determina un 70% de pérdida de fuerza efectiva. Así, manteniendo el aductor mayor intacto con reanclaje al fémur residual, el aductor menor y medio intactos, se mantendrá el balance muscular (cuanto más baja la amputación mayor probabilidad de mantener este equilibrio)

Los nervios deben ser seccionados lejos del extremo del muñón dejando que se retraigan por encima del mismo, de forma que el neuroma (masa enredada de axones que crecen a nivel del extremo seccionado de un nervio) no esté expuesto a presión y se encuentre alejado de las zonas en que pudiera adherirse a la piel o hueso.

### Osteointegración

- De fémur pero tb se puede hacer en dedos de mano (pulgar) y pie (hallux).
- Indicado particularmente en muñones complicados.
- Criterios de exclusión quirúrgica hasta ahora: DM, AOC, no cumplimiento, embarazo.
- Rehabilitación:
  - > alineación protésica- requiere gran aporte del ortoprotesista

> FST: reeducación de paso, fuerza proximal.

- Complicaciones: fracturas, falla o rotura del implante, granuloma, infección del estroma,

Implante de titanio en extremo distal de fémur llamado keep walking advanced.

OSTEOINTEGRACIÓN (1)

<https://www.youtube.com/watch?v=L4Tsddq0LNq>

### 3.ETAPA POSTQUIRÚRGICA

#### **Fase aguda post-Q**

- **Apoyo emocional**
- **Curación de heridas.** Estaremos atentos a la evolución de la herida del muñón. Una vez que sea posible, se realizará la limpieza de la cicatriz con agua y jabón, estimulación precoz de la piel mediante masaje superficial (desensibilizar).
- **Combatir el edema:** es constante, secundario a la alteración venosa y linfática postquirúrgica.
  - Postura desplectiva sobretodo las primeras 48 hs **y luego intentar evitar el uso de almohadas bajo el muñón para evitar acortamientos.**
  - Los ejercicios isométricos del muñón tienen acción antiedema.
  - Lo ideal, si no hay riesgo de infección, es empezar enseguida, aún con puntos, a vendar el muñón en círculos con mayor presión a distal.
- **Cuidados posturales** (educar tb a los enfermeros) para prevención de UPP y de acortamientos tendinomusculares. Se indica cambios de decúbito frecuentes y cuidados de zonas de apoyo. *Posición declive 48hs* para favorecer la disminución del edema pero después, en los niveles de *amputación TT*, el posicionamiento de la rodilla debe ser en extensión, evitando el flexo; y a nivel TF, evitar la flexo-abducción del mismo. No almohada en zona lumbar. Evitar tb la rot ext de cadera para evitar lesión de CPE.
- **Cardiorrespiratorias:** indicaremos ejercicios respiratorios costo-diafragmáticos para prevenir afecciones cardio-respiratorias y estimular la circulación de MMII.
- **Movilidad activa de TT** para prevención de complicaciones tromboembólicas.

- **Evitar contracturas articulares:** Ej de elongación de músculos que tienden a acortarse (en TT son los IS y en TF son los abductores y psoas) y fortalecer antagonistas (en TT será cuádriceps y en TF será de aductores y extensores). Posición prono; **15 a 30 minutos 2 a 3 veces al día.**
- Una vez esté clínicamente estable, implementar **ejercicios de fortalecimiento (MMSS y MI conservado principalmente) y resistencia.** Se enfatiza en músculos de MMII estabilizadores (los músculos proximales y cuádriceps) y en la musculatura de MMSS (tríceps braquial y dorsal ancho) que es esencial para la propulsión y los traslados.
- En evolución también se fortalecen **músculos motores del muñón** para mantener el trofismo, evitar osteoporosis y llegar mejor preparado a la protetización. Se indica Ejercicios activos y de tonificación de músculos del muñón.
- Se estimulará el **levantamiento precoz** al sillón. Luego verticalización **con andador** al borde de cama y **en barras paralelas frente a espejo (reeducar el esquema corporal).** Se reeduca la marcha en forma progresiva fuera de paralelas con ayudas técnicas adecuadas. Se prefiere el uso de andadores y bastones con apoyo antebraquial (canadienses) según la estabilidad de la persona (el término deambulación se refiere a caminar con o sin AT).
- Se indica inicialmente desplazamiento en silla de ruedas para prevenir caídas.
- Trabajar propiocepción. Ej. **ejercicios en colchoneta** (propioceptivos)
- **Control del dolor** de muñón y del síndrome de miembros fantasmas con dolor. Si hay **Sensación de miembro fantasma** se indica cinesiterapia:
  - **Ejercicios de auto reconocimiento** (masaje, palpación, visualización con espejo),
  - **Ejercicios de reaprendizaje del esquema motor** -contracción relajación y tonificación-.
  - Si se acompaña de dolor o dolor nociceptivo del propio muñón, se indicarán procedimientos de terapia física analgésica: TENS, US y terapia farmacológica.

#### Evidencias para el dolor por miembro fantasma

- ❖ Tratamiento farmacológico para el tratamiento del dolor neuropático- Fuerte a favor [\(2\)](#)
- ❖ Se recomienda en primer lugar la pregabalina seguida de gabapentina, amitriptilina y duloxetina como monoterapia, en pacientes amputados por causas traumáticas,

vasculares o por diabetes para mejorar el dolor neuropático. Calidad de la evidencia baja ⊕⊕ (2)

#### Puntos de buena práctica

- ❖ Considere adicionar tramadol si se necesita terapia de rescate del dolor.
- ❖ *Mirror box (MT) para el tratamiento del dolor del miembro fantasma.* Débil en contra. No se sugiere usar MT en pacientes con amputación de MMII por causas traumáticas, vasculares o por diabetes, para la mejoría del dolor de miembro fantasma. Calidad de la evidencia muy baja ⊕. (2)
- ❖ **Review article. Mirror therapy in post amputation patients with phantom limb pain: a mapping study.** Autores: Jan Chrastina \*, Hana Svízellová Palacký. March 2019. University Olomouc, Faculty of Education, Institute of Special Education Studies, Olomouc, Czech Republic. (3) Resultados: las especificidades de PP después de la aplicación de MT en pacientes después de la amputación varían según la ubicación de la extremidad amputada. MT alivia la PP en pacientes después de la amputación de la extremidad superior, la extremidad inferior, así como en grupos mixtos (después de la amputación de la extremidad superior o inferior); La MT virtual se considera un enfoque alternativo. La MT sigue siendo una modalidad terapéutica bastante experimental dirigida a pacientes, donde otros intentos de aliviar la PP han fallado. Con respecto al hecho de que la MT se modifica con frecuencia y se combina con otros enfoques (incluidas varias indicaciones), la efectividad de la MT no puede generalizarse por completo. El hallazgo principal es la evidencia de un efecto a corto plazo de MT en la disminución de la intensidad de PP.
- ❖ **Tens contralateral:** No hubo ECA para juzgar la efectividad de la TENS para el manejo del dolor fantasma y el dolor del muñón. La literatura publicada sobre TENS para el dolor fantasma y el dolor de muñón carece de rigor metodológico y de informes sólidos para evaluar con seguridad su eficacia. (2)

#### 4.ETAPA PREPROTÉSICA (desde que se sacan los puntos)

- ⊙ Los objetivos en esta etapa consisten en:
  1. CONSEGUIR UNA INDEPENDENCIA FUNCIONAL respecto a los autocuidados y la movilidad sin una prótesis. Restablecimiento de la sensación de control del paciente
  2. PREPARAR AL PACIENTE Y A SU MIEMBRO RESIDUAL PARA EL USO DE LA PRÓTESIS:
    - *Darle forma a la extremidad residual;*

- Evitar contracturas; una vez elongado el psoas fortalecerlo; lo mismo con los IS. La marcha protésica se altera por la debilidad de estos. La contractura en flexión puede compensarse con la alineación del cono, exceptuando que sea mayor a 25 grados (se dificulta la colocación de la prótesis)
- Aumento de la fuerza muscular de 4 MM.

**INCLUYE:**

- ❖ ENTRENAMIENTO CV con la utilización de músculos grandes de las MMII con carga controlada mientras se produce la curación de la herida. Para amputaciones de MMII se pueden utilizar dispositivos como el accesorio universal para bicicleta debajo de la rodilla, el Versa-Climber o un estacionario modificado. Bicicleta ergómetro podría utilizarse para ayudar en ejercicios de fortalecimiento y resistencia.

Una vez retirados los puntos y si el muñón está en condiciones se comenzará con el MODELADO del mismo: es el conjunto de medidas que permite alcanzar un muñón en óptimas condiciones para el uso de la prótesis. El muñón debe ser INDOLORO, EUTRÓFICO, PIEL SANA Y LA ARTICULACIÓN SUPRAYACENTE LIBRE.

> Medidas higiénicas para el **cuidado de la piel**

> PROGRAMA DE DESENSIBILIZACIÓN: 10 minutos 2-3 veces por día:

- **1ª semana:** tela de gamuza, golpeteo suave, palmoteo, presión, masaje. Se puede aplicar masaje suave en el miembro residual distal para evitar adherencias cicatriciales y proporcionar aferencias táctiles y de sensibilización ante el dolor.
- **2º semana:** pluma y esponja lado suave.
- **3ª semana:** esponja lado áspero.
- **4º semana:** golpeteo con un saco de arena.

Trabajar la propiocepción dado que colabora el control de la prótesis.

> **VENDAJE compresivo es esencial 23 horas por día**, para reducir el edema y conducir la amiotrofia, dando forma al muñón. **La compresión debe ser mayor en el extremo del muñón y luego decrecer (Vendaje en espiga)** . Se debe utilizar una técnica adecuada y debe ser instruido el paciente y el familiar. Darle receta para que compre venda elástica de algodón: largo según tamaño de la persona y del muñón. **Se usan vendas de 10 cm para muñones de pierna y de 15 cm para muñones de muslo. TF:** Si muñón corto tiene que darse una vuelta por cintura y persona grande 15 cm × 6 metros, y si persona chica 15 cm × 5 metros. Si muñón largo y persona chica, no tiene que darse la vuelta por la cintura entonces 15 cm × 4- 3 mts. **TT:** 10 cm × 3 metros.

> **Se controlará la circometría** en las siguientes consultas para valorar el remodelado del muñón: 2-3 medidas según la longitud del muñón: **1/3 proximal, 1/3 medio y 1/3 distal.**

**Otras opciones son coban, media elástica para amputados.**

> También se indica:

- a) **Ejercicios para ampliar y conservar Arco Articular.**
- b) **Ejercicios fortalecedores del muñón. Fortalecer los aductores dado que pierden 30% de su fuerza con la amp del aductor mayor.** Mecanoterapia: mesa de poleoterapia.
- c) **Ejercicios en el colchón** para fortalecimiento de cuello, tronco y miembros superiores; desarrollo del equilibrio y de independización.
- d) Entrenamiento del **Equilibrio**; corrección postural frente al espejo. Debe alentarse el entrenamiento de ***cambio de peso utilizando técnicas de pasos y una tabla de equilibrio.***
- e) **Marcha**: training de marcha entre paralelas, con banquillos, muletas y otros aditamentos, dentro y fuera de paralelas, cuclillas con el miembro indemne. El entrenamiento de la marcha debe comenzar en superficies planas, con énfasis inicialmente en la técnica y el estilo y luego en la velocidad, y luego debe progresar hacia superficies y elevaciones desiguales según lo tolere.

## 5.PRESCRIPCIÓN PROTÉSICA / FABRICACIÓN (también llamada Etapa protésica)

Las prótesis son dispositivos destinados a sustituir artificialmente la ausencia de un miembro o parte de él. Una buena prótesis combina la función, el peso adecuado y la cosmética; permite recuperar la bipedestación y marcha en amputados de MMII, y asistir la realización de las AVD en amputaciones de MMSS. No se debe descuidar el aspecto cosmético de las prótesis, que representa la última etapa en la confección de las mismas.

La prescripción de la prótesis es individual y contempla aspectos somáticos, psicológicos, expectativa del paciente, económica y funcional. Implica el consenso del equipo sobre prescripción protésica

Calidad, forma (remodelado) y longitud del muñón son importantes a la hora de decidir tipo de prótesis que a su vez depende de la disponibilidad de prótesis adecuada. Los muñones más complicados son los de causa traumática, eminencias óseas, entre otras.

El desarrollo tecnológico alcanzado actualmente permite la utilización de materiales más adaptables a muñones complicados, más resistentes, de menor peso y más cosméticos; con potencial de imitar a la perfección la biomecánica humana.

Las contraindicaciones absolutas de la protetización se han limitado cada vez más y se trata de valorar, las contraindicaciones relativas en función de una ajustada evaluación individual.

#### LAS CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS

- Insuficiencia cardiaca o coronaria descompensada
- Afectación severa del miembro inferior contralateral con isquemia (dolor de reposo o lesión necrótica III, IV Fontaine)
- Hemiplejia
- Enfermedad de Parkinson, etapas avanzadas.
- Artrosis y coxoartrosis avanzada
- Depresión severa

**La prótesis debe cumplir los siguientes requisitos: funcional, bajo peso, cosmético, costo aceptable**

El médico fisiatra realizará la prescripción, en esta etapa se mantendrá en estrecha relación con el técnico protesista, supervisando la confección (participando en la de toma de molde y pruebas sucesivas).

A medida que se vaya reduciendo el muñón se van adaptando los envases hasta la prótesis definitiva (en general luego de **tres medidas semanales de igual valor**) 5 a 7 cm inferior al miembro sano.

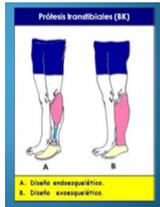
Se instruirá al paciente para lograr autonomía en la colocación y retirada de la prótesis, uso y cuidados (lavado con alcohol en gel o agua y jabón neutro), estar atento a la aparición de lesiones por apoyo en la piel del muñón.

Las prótesis pueden ser:

- Provisorias: pilonera, formada por un cono de yeso, con un apoyo de altura graduable que termina en un regatón de goma. Se indican con el objetivo de reducir las complicaciones dolorosas y el fenómeno de miembro fantasma, permitir deambulacion precoz y evitar hipotrofias musculares (a la espera de la definitiva)
- Definitiva: procuran reproducir la cinemática de la marcha.

+ Endoesquelética o Modular: el encaje está conectado al pie a través de una pieza tubular que puede ser de acero inoxidable, titanio, aluminio o carbón. La pieza tubular se puede cubrir con material que simula la piel para mejorar la apariencia, conocido como cobertor de foam, sobre el cobertor se coloca la media cosmética

+ Exoesqueleticas o Convencionales: son de un plástico duro, al que se le da la forma de la pierna del paciente y se lo une al pie. (No se usa más)



## Prótesis de MMII

Componentes de las prótesis:

- Sistema de suspensión: medios por el cual se mantiene unido al muñón. Estos son:
  - ❖ Encaje al vacío: tiene la dificultad que requiere fuerza del paciente para tironear de la funda para colocarlo bien. (3)
  - ❖ Correa (no se usa más); genera atrofia de cuádriceps. Cinturón silesiano.
  - ❖ Faja pélvica/rodillera de neopreno. Si la prótesis está bien hecha no requiere rodillera; igual se indica siempre en la primera prótesis.
  - ❖ Interfaz de silicona con pin y lanzadera (pin con liner).
  - ❖ Encaje con ventosas.
  - ❖ Sistema de suspensión simple KISS; útil para K1 y K2.

Se recomienda una adaptación **individualizada de un sistema de suspensión** acorde a las capacidades funcionales del paciente y a la condición del muñón. Fuerte a favor

Puntos de buena práctica en pacientes con amputación TF:

- ❖ Para los encajes de silicona se requiere de un muñón de amputación desde el tercio medio a tercio distal para su adaptación
- ❖ Para los niveles de actividad medio a nivel alto (K3 y K4) se utilizan los sistemas de pin con lanzadera si la longitud del muñón lo permite, pues en muñones largos, puede

no haber suficiente espacio para acomodar la lanzadera, y se debe utilizar encaje con anillo o de múltiples anillos con válvula de vacío

- ❖ La tendencia es utilizar en usuarios muy activos (K3 y K4) los sistemas de vacío pues crean mejor confort, mejor sujeción y son más fáciles de adaptar por el usuario que los de pin y lanzadera.

Tipo de Encaje, socket: el encaje es el que aloja en su interior al muñón. Consta de 2 partes: uno duro externo y otro blando que cumple con las funciones de amortiguación de impacto y reducción de fuerzas de fricción y cizalladura.

TF: cuadrangular (con apoyo isquiático) o cuenca de contenimiento isquiático (ISNY). Es el componente proximal de la prótesis. Aloja en su interior al muñón. Últimamente se están usando envases de silicona. Niveles moderados o altos de actividad la adaptación de alguna de las variantes de cuenca de contenimiento isquiático para mejorar la función de la marcha. Fuerte a favor Se recomienda en las personas con niveles bajos de actividad la adaptación de una cuenca de tipo cuadrilateral. Fuerte a favor

Prótesis transtibial: existen varios modelos, dentro de los más usados mencionamos:

- Prótesis PTB (patelar tendon bearing): el borde superior de encaje cubre la mitad inferior de la rótula, los bordes laterales llegan hasta la mitad inferior de los cóndilos femorales. El muñón se apoya principalmente en la zona sub-rotuliana en una depresión del encaje.
- Prótesis KBM: las paredes laterales de la prótesis rodean la rótula y forman dos alas condíleas asegurando la estabilidad lateral de la rodilla
- Prótesis PTS (prótesis tibial supracondílea): la parte anterior cubre toda la rótula, las partes laterales cubren los cóndilos femorales.



- Modelo de articulación de rodilla:

- ❑ Rodilla de cerrojo o con bloqueo (desbloqueo manual). Este último está indicado para adulto mayor K1 y para una de las rodillas de un bi-amputado transfemoral. Ej: Rfeon (es nueva)
- ❑ Rodilla monoaxial o monocéntrica: permite la flexión y extensión. Ej: 3R15 la más vendida; tiene freno por carga de peso. Ese sistema se puede sacar desensibilizándolo.
- ❑ Rodilla poliaxial o policéntrica: permite flexión, extensión de forma más fisiológica dado que permite el movimiento de traslación y rotación de la rodilla como la rodilla normal. Ej: R360: no se bloquea al apoyar, permite continuar flexionando en el apoyo. R380: segura y estable para la marcha.
- ❑ Rodilla sin control de fluidos (de fricción constante, mecánico)/ con control de fluidos (fricción en un medio gaseoso o líquido). Este último puede ser neumático o hidráulico. Son prótesis más pesadas. La prótesis de control hidráulico la cual permite reducir la fricción en la mitad de la oscilación y aumentando al inicio y al final de la oscilación. Esto permite una marcha más fisiológica a más cadencia.
- ❑ Tipo eléctrico o bionicas: C-Leg (Otto Bock) y la adaptativa (Blatchford y Sons). Permite variación de cadencia, bajar escaleras con alternancia de MMII.

La indicación del tipo de rodilla no goza todavía de firmes criterios científicos.

Rodillas policéntrica de control de fluidos vs. rodilla policéntrica o monocéntrica convencional Débil a favor. Se sugiere a un nivel esperado de actividad K1 o K2 la adaptación de una

rodilla monocéntrica con bloqueo manual o con freno de carga. En los K3 y K4 una monocéntrica o policéntrica de control de fluidos para mejorar la función de la marcha.

- Pieza tubular que une el encaje a rodilla /al pie
- Pie protésicos (conjunto tobillo – pie): es el componente terminal que sustituye la función pie-tobillo. *Estáticas*: pie Sach. (el más disponible en el CENATT pero tb hay dinámicos) *Dinámicas*: articuladas, pie de fibra de carbono, otros; útiles particularmente para deportistas. Salen relativamente caros y duran poco. Si el paciente lo requiere por muchos años, es mejor indicar un pie Sach por su duración.

**-Pie Sach:** pie no articulado, presenta una goma a nivel del talón de una densidad diferente al resto del pie, que durante la marcha cede con el peso del cuerpo, simulando así el movimiento fisiológico de la TT. Consta de una parte central rígida de madera, una blanda que hace las veces de talón y un antepié flexible. Se recomienda en las personas con un bajo nivel esperado de actividad (K1 o K2), la adaptación de un pie tipo SACH, para mejorar la función de la marcha. Calidad de la evidencia baja

- **Pie articulado:** menos estético y relativamente pesado.

- **Pie de fibra de carbono:** amortigua la energía mejorando el impulso.

Se sugiere la adaptación de un pie articulado o uno de respuesta dinámica en personas con requerimientos mayores de actividad (K3 o K4) o que deban utilizar la prótesis en superficies irregulares o inclinadas, siempre y cuando haya la disponibilidad en el país, lo recomiende un médico especialista con entrenamiento en el área de prótesis y las condiciones sociales o ambientales lo posibiliten. Calidad de la evidencia muy baja ⊕

Otros tipos de prótesis:

OSTEOINTEGRACIÓN (1)

<https://www.youtube.com/watch?v=L4Tsddq0LNg>

### **Aclaraciones en niños amputados de MMII**

Se protésica un niño a partir de que adquirió la sedestación.

**Encaje:** se ajusta o cambia cada 6-8 meses dependiendo del crecimiento del niño y del volumen del muñón, que se puede compensar con encajes extensibles, almohadillas distales o calcetines especiales.

**Sistema de suspensión:** cinturones, banda pélvica, válvula de succión o liners. En muñones cortos o niños pequeños es preferible la inclusión isquiática y es casi obligado un sistema de

suspensión externo por control y seguridad. En niños mayores (a partir de 6 años) y muñones largos el encaje puede ser autosuspendido.

**Articulación de rodilla.** A partir de los 2 años se utilizará una rodilla de bloqueo, ya que el niño tiene suficiente habilidad para bloquear y desbloquear la prótesis para la sedestación. Un niño no puede manejar una rodilla libre hasta los 3-4 años. Se recomienda el uso inicial de rodillas monoaxiales con freno a la carga y extensión asistida. Las rodillas poliaxiales se utilizan especialmente en muñones largos y desarticulación de rodilla.

Las rodillas de control neumático y/o hidráulico se emplean en la preadolescencia y adolescencia. Las hidráulicas son más seguras, sobre todo para realizar ejercicio y marcha por terrenos más irregulares.

**Dispositivo terminal o pie protésico.** Se dispone de diversos diseños de pie fijo Sach para la primera infancia. Son seguros, ligeros y de bajo mantenimiento. El uso de pies articulados monoaxiales se recomienda con la introducción de la rodilla libre. En la preadolescencia y adolescencia (8-10 años), con un alto nivel de actividad y en función del crecimiento, se emplearán pies de respuesta dinámica. Es esencial considerar el temperamento, la durabilidad y el nivel de actividad de un niño al elegir los componentes protésicos.

*Amputación total de pierna o desarticulación de rodilla.* Se utilizará una prótesis con un encaje doble que llega hasta 2-3 cm del pliegue inguinal. Los ejes articulares quedan a diferente altura de la rodilla contralateral provocando una asimetría visible sobre todo en la sedestación, con un adelantamiento con respecto a la no amputada.

## **Prótesis de MMSS**

La RHB del paciente amputado de MS es particularmente compleja, y el factor psicoemocional juega un papel muy importante. En este proceso el equipo de profesionales que aborda y conduce al paciente debe tener experiencia y conocimiento de la RHB en este tipo de discapacidad.

Hasta la actualidad, con toda la tecnología existente, no ha sido posible la confección de una prótesis para amputados de MMSS que satisfaga las expectativas del paciente. En general prefieren entrenar el miembro contralateral antes que usar la prótesis.

Cuanto más alto es el nivel de amputación, más deficiente será el funcionamiento de la prótesis.

Distintos tipos:

- PASIVA O COSMÉTICAS: cumplen la función de mejorar la apariencia del individuo.
- ACTIVAS O FUNCIONALES: deben proveer movilidad y prehensión distal (gancho) en una medida razonable. Las prótesis activas mecánicas o cinemáticas (accionada por tracción) y mioelectronicas o mioeléctricas y mixtas o híbridas.



De brazo  
estética



Accionada  
por tracción



Híbrida



Mioeléctrica

Prótesis Mioeléctrica (Ottobock): Puede ser básica o más compleja, muscular o directamente implante al nervio. Se ajusta al entrenamiento del pte. Permite alta funcionalidad, gran fuerza de prensión, mayor confort, no requiere compensar tanto con el hombro. Varios tipos: Mano Axon- Bus con mano Michelangelo (Ottobock); Sistema Axon Bus - accesorios Axon Bus: es muy liviana y más funcional que la anterior; se puede intercambiar con la anterior fácilmente; BeBionic- Diseño: muy funcional pero depende del entrenamiento del pte; Graiffer: tipo gancho.

Teniendo en cuenta nivel de amputación, la edad, el nivel intelectual, el estado general, la ocupación y las aspiraciones del paciente, prótesis disponibles, se prescribirá la prótesis con fines funcionales y/o cosméticos.

En caso de que el paciente no adhiriera al tto preprotésico por el motivo que quiera y quiere protetizar igual con prótesis estética se merece que se la haga igual la use o no. El paciente tiene muchas complicaciones nuevas como para que le agreguemos otra como el vendaje. Se coloca un liner o una media compresiva para tomar el molde y listo.

Para la correcta protetización precisamos un muñón indoloro, modelado, sin limitaciones articulares y con buena musculatura proximal; un paciente colaborador e inteligente.

Un muñón doloroso no se puede equipar.

La RHB se realiza en terapia ocupacional, con objetivo instructivo, pre-vocacional, incluyendo el estudio del puesto de trabajo.

Es básico y fundamentalmente cuando la amputación es a nivel de brazo o desarticulado de hombro, llevar a cabo un tratamiento potenciador de la musculatura de la cintura escapular, así como también tratamiento postural frente a espejo con el paciente sentado, de pie y en la marcha.

### **Para NIÑOS con amputación en MMSS**

Lo ideal, es derivarlo a unidades de rehabilitación infantil con experiencia.

En el proceso de protetización de los niños con agenesias no disponemos hasta ahora de evidencia científica que avale nuestras decisiones. Las decisiones están guiada por la práctica clínica de grandes centros mundiales expertos en estos procesos.

Su tratamiento se inicia desde los primeros días de vida. Se deben descartar otras posibles malformaciones que pueden asociarse. Ya desde la primera consulta es importante informar a los padres las posibilidades de protetización y que comprendan que, esto conlleva un proceso largo y complejo (adaptado siempre a la edad del niño) y precisa un tratamiento con un terapeuta ocupacional que favorezca su máxima utilización.

Posibilidades protésicas

#### **Según edad.**

Bebés: a partir de los seis meses, mano de silicona + Terapia ocupacional.

Niños: pasan a prótesis mecánica o mioeléctricos más complejos. No son de utilidad las prótesis cinemáticas en la edad infantil dada la complejidad de su manejo, todos sus componentes son movidos por parte del cuerpo del individuo.

La edad idónea para iniciar la protetización con una prótesis pasiva se sitúa entre los 3-6 meses de edad. Con el inicio temprano se intenta establecer un patrón de uso de prótesis y favorecer la adaptación posterior de un terminal activo; y además permite el desarrollo psicomotor, ya que se favorece la realización de actividades bimanuales al conseguir igualar la longitud de los miembros. También se trata de mejorar el equilibrio en sedestación, los

apoyos, y favorecer la posibilidad de realizar gateo alternativo. Otro de los objetivos es disminuir la sensibilidad del muñón en las actividades de acercamiento y transporte de objetos.

### **Según nivel**

**Nivel transhumeral:** prótesis pasiva (codo y mano), mioeléctrica (codo eléctrico y mano eléctrica), mixta o híbrida (codo pasivo y mano eléctrica).

**Nivel transradial:** prótesis pasiva (mano) y mioeléctrica (mano).

Las prótesis deben tener cierta capacidad de crecimiento. La prótesis debe ser aceptada por los padres, ya que ello animará a los niños a utilizarla.

### **Prótesis mioeléctrica**

Existen prótesis con terminal mioeléctrico desde la edad de 18 meses, que hayan tolerado correctamente la prótesis pasiva y que hayan conseguido la máxima funcionalidad con ella. Se inicia una etapa de entrenamiento mioeléctrico, iniciando con un único electrodo para realizar su apertura, dejando que el cese de la contracción sea lo que realice el cierre del terminal. A medida que los niños adquieren destreza, se pasa a usar doble electrodo, uno cuya estimulación produce la apertura y otro de cierre.

A nivel transhumeral, la primera prótesis será pasiva con una flexión de codo de unos 45-60°. Este tipo de prótesis en niños pequeños ayuda a conseguir apoyos más simétricos en decúbito prono. Una vez pasados los 2 años de vida, se puede plantear adaptar inicialmente la mano mioeléctrica dejando el codo pasivo con una flexión de 50-60°. Después se introducirá un codo, en principio cinemático, que permita las posiciones de flexoextensión, para favorecer la prensión y manipulación. A partir de los 8-9 años, siempre en función del desarrollo funcional del niño, se puede introducir el codo mioeléctrico; este tiene como problema principal el incremento del peso. Sin embargo, la introducción del codo mioeléctrico produce un incremento funcional importante, permitiendo mejorar las actividades bimanuales.

El programa de tratamiento en terapia ocupacional comienza con el aprendizaje de la colocación de la prótesis por parte de los padres. El entrenamiento de apertura de la prótesis se inicia con actividades que favorezcan la acción de los extensores de muñeca y, una vez

que el niño abre la mano, se coloca un objeto en la mano protésica, enseñando que la relajación realizará la apertura de la mano.

## 6. ETAPA PROTÉSICA o POST-PROTÉSICA (según bibliografía; en cátedra es post-protésica). Enfocada en MMII

Implica la *capacitación protésica*: manejo protésico y capacitación para aumentar el tiempo de uso y el uso funcional

- INSPECCIÓN DIARIA DEL MUÑÓN. La piel en la prótesis es sometida a numerosos maltratos al entrar en contacto e interactuar con la prótesis, por lo que es habitual encontrar fricciones, reacciones irritantes o reacciones alérgicas. El ámbito cerrado y húmedo es ideal para el desarrollo bacteriano y micótico de modo que las infecciones leves de la piel también se presentan con bastante frecuencia
- **El tiempo de tolerancia a la prótesis irá aumentando progresivamente. ESTAR ATENTO A ELEMENTOS DE DESCOMPENSACIÓN DE COMORBILIDADES (CV, HTA**
- Es posible que un sujeto con una prótesis transtibial pueda caminar sin ayuda de bastón, es más difícil que lo haga un sujeto amputado transfemoral dado que requiere mayor entrenamiento para controlar la prótesis y mayor gasto energético.
- *Sugerencias*: VESTIDO primero se introduce el lado de la prótesis y luego el miembro sano y se desviste al contrario
- **Progresión**:
  - Equilibrio de pie, transferencia de peso frente a espejo y dentro de las barras paralelas.
  - Se entrenará en la concientización de los movimientos exigidos para el movimiento, desbloqueo y estabilización de las articulaciones.
  - Se comenzará con la reeducación de la marcha con prótesis en paralelas frente a espejo, paso alternante y balanceo de los miembros superiores. Usar distractores: pelota para ir picando, pasando, pelota de pilates.
  - Marcha con el uso de ayuda técnica adecuada (progresivamente ir pasando de andador, bastones y sin AT), en terreno plano (para adelante, atrás, lateralmente), en giros, obstáculos, rampas, escaleras. Tener en cuenta determinantes de la marcha: rotación e

inclinación de pelvis, flexión de cadera y rodilla, DF, semiflexión de rodilla. Hay más vicios de marcha en TF que en TT y algo hay que permitir en TF pero no en TT. De tener muchos vicios ir corrigiendo, evitando el desplazamiento del centro de gravedad, evitando así lesiones de piel y mejorando el gasto energético.

-Se entrenará al paciente a caerse y levantarse en forma segura. Ejercicios de coordinación, equilibrio y corrección postural adaptada a la nueva situación.

-Finalmente el entrenamiento se hará en el exterior.

- No olvidar entrenar la velocidad y resistencia - usando una cinta ergométrica- para favorecer el uso de la prótesis y re inserción.

## 7.FASE DE REINSERCIÓN SOCIAL –FAMILIAR – COMUNITARIA – LABORAL

Es el objetivo final de la rehabilitación.

- **Integración en la comunidad** : reanudación de los roles familiares y comunitarios; recuperando el equilibrio emocional; desarrollo de estrategias de afrontamiento saludables, actividades recreativas
- **Rehabilitación vocacional**: evaluación y capacitación para actividades vocacionales, evaluación de necesidades de educación superior o modificación del trabajo.

## 8.SEGUIMIENTO

Evaluación protésica, funcional y médica de por vida; Soporte emocional. Se realizarán controles periódicos atentos a tolerancia del punto de vista CV, desajustes protésicos y a la aparición de complicaciones por el uso de las mismas. Requiere rehacer el encaje al año, a los cinco años y cada vez que el muñón reduzca de tamaño o el encaje se debilite.

### **Resultados funcionales de protetización de MMII en la infancia**

En un estudio de los setenta por Jorring, se concluía que todos los pacientes usaban sus prótesis y el patrón de marcha era en general satisfactorio. Un trabajo realizado en Holanda por Boonstra, (n= 88 niños con amputación congénita y adquirida):

1. Los niños con amputaciones congénitas eran capaces de caminar a una media de edad de 20 meses.
2. La mayoría de los niños eran capaces de caminar con sus prótesis más de 100 metros, aunque los bilaterales y con amputaciones proximales precisaban la utilización de silla de ruedas para grandes desplazamientos.

3. La gran mayoría de los niños amputados de MMII eran capaces de ponerse y quitarse la prótesis desde los 6 años.
4. Dentro de las actividades más típicas de la infancia está la capacidad de montar en bicicleta; en el estudio holandés se conseguía en la gran mayoría de los niños mayores de 4 años.

En cuanto a la integración escolar, suele ser buena, la mayoría de los niños acuden a escuelas con programas de integración, aunque es en educación física donde más problemas presentan y con mayor dificultad los niveles de amputación más altos.

La mayoría de los niños con deficiencias o amputaciones de miembros inferiores pueden vivir una vida similar a la de los niños de su edad, aunque presenten limitaciones en algunas actividades físicas. Los niños con amputaciones bilaterales o con niveles de amputación más proximales son los que presentan más dificultades.

En un trabajo reciente realizado por Kerfeld, en una muestra de niños con amputaciones de miembro inferior se observaron **dificultades en la participación** sobre todo en lo relacionado a la marcha por terreno irregular, saltos, escalada, bicicleta, etc.

Es necesario en el futuro desarrollar modelos de atención integral de estos pacientes con necesidades especiales, no sólo sanitarios, sino también educativos y del entorno sociolaboral.

Seguimiento de niños con amputación de MMSS protegidos

Es necesario realizar control cada 3-6 meses.

Se valorará su confortabilidad, observando si existen puntos de hiperpresión con respecto al encaje.

En cada revisión, se debe constatar el uso de la prótesis, que idealmente debe realizarse durante una media de **4-8 horas al día**.

Debemos ver al niño usándola, para comprobar que todos los componentes funcionan adecuadamente, además de valorar la facilidad de realización de actividades bimanuales. Investigaremos sobre todo el patrón de uso de la mano protésica de forma preferente en actividades unilaterales. Además de evaluar la necesidad de cambio de alguno de los componentes de la prótesis y asegurarnos de que la prótesis es bien tolerada.

Se hará un seguimiento especial de la columna del niño en crecimiento.

### ***Resultados funcionales de prototización de MMSS en la infancia***

Muy recientemente, en 2016, un trabajo que observa que la mayoría de los pacientes que utilizan una prótesis mioeléctrica realizan movimientos compensatorios con inclinación lateral del tronco y con elevación del codo para poder realizar la pinza. Mejorando la capacidad de movimiento del terminal, ampliando su rango de movimiento, mediante una muñeca mioeléctrica o con una mano que permita movilidad de dedos de forma independiente, disminuye la necesidad de utilizar compensaciones para realizar una determinada tarea.

Los niños con agenesias con prótesis mioeléctricas presentan abandono de su uso en mayor porcentaje en los niños con agenesias a nivel de antebrazo y muñón largo, y sobre todo a nivel transcarpiano. Las tasas de abandonos varían del 5-30 % según diversos autores. Cuanto más largo sea el muñón, más facilidad para adquirir independencia sin la prótesis por lo que mayor abandono. También se relaciona con el tiempo transcurrido desde la amputación hasta la prototización. Recientemente, en un estudio n= 260 pacientes con deficiencias por debajo de codo y un seguimiento medio de 8 años, la tasa de abandonos era mayor en aquellos niños que habían sido prototizados con más de 3 años de edad. Además, estos mismos autores encontraban diferencias significativas en cuanto a la utilización de las prótesis en aquellos niños que habían participado en un programa de rehabilitación con un entrenamiento específico en terapia ocupacional.

Estudio en Japón, n= 36 niños entre 8 y 16 años, la tasa de abandonos del 21 % y todos ellos eran pacientes prototizados después de los 2 años de edad, abandonando su uso entre los 5 y 19 años de edad. Las causas de abandono de las prótesis según los diferentes autores serían:

- La prótesis no ayudaba a la función.
- La prótesis no era confortable.
- No le gustaba la prótesis.
- Los padres no estaban involucrados en el proceso.
- La prótesis no estaba bien adaptada.
- Su coste era elevado. +
- Largos períodos sin utilizarlas debido a averías.

Generalmente, se utilizan en las horas de colegio y su uso decrece los fines de semana, excepto que sea necesario para el juego o el deporte.

Durante la preadolescencia, entre los 8 y los 11 años, existe un período en que los niños cuestionan el uso de la prótesis, sobre todo los de género masculino. Esto hace que exista una disminución del número de horas de uso.

El acceso a una prótesis funcional es un factor que puede favorecer el ajuste a la deficiencia al facilitar su independencia. En un estudio reciente realizado en Suecia, se evidencia que los niños con agenesia protetizados con prótesis mioeléctrica consiguen unos niveles de integración social muy semejantes a los niños sin agenesia.

Es especialmente recomendable la práctica de natación; en los niños con niveles de agenesia de brazo, su realización se ve facilitada si se utiliza una prótesis pasiva especial para su práctica. En los niños con nivel de antebrazo, no es necesario su uso para poder practicarla adecuadamente. Existe posibilidad de adaptar terminales específicos para otros deportes como golf, béisbol o actividades musicales como el violín, aunque el problema principal es su elevado precio.

## **Apuntes de jornada de actualización 2019**

### **Etiología en niños y su protetización**

La prótesis no debe causar dolor, debe ser económica, cosmética y cubrir sus necesidades (“si es salvavida, tiene que ser acuática”).

#### **ETIOLOGÍA:**

Congénitas: bridas amnióticas, factores heredofamiliares, químicas-físicas.

Traumáticas; intentar amputado con el muñon lo mas larga posible hasta 7cm de la interlínea articular para dar lugar al codo protésico.

#### **TIPOS**

Prótesis: cosmética (estándar, o de alta definición), mecánica, bionica, híbrida

#### **PROCESO:**

- 3-6 meses: mitón prótesis banana
- 12 meses mano cosmética
- 18 meses gancho pinza activa

- 3 años: mano mioeléctrica puede pero no es lógico darle la mioeléctrica porque la rompe
- 3-5 años codo mecánico
- 6 años mano funcional mecánica

La edad idónea para iniciar la prototización con una prótesis pasiva se sitúa entre los 3-6 meses de edad. Con el inicio temprano se intenta establecer un patrón de uso de prótesis y favorecer la adaptación posterior de un terminal activo. Por otro lado, con la prototización a una edad temprana se estimula el desarrollo psicomotor, ya que se favorece la realización de actividades bimanuales al conseguir igualar la longitud de los miembros. También se trata de mejorar el equilibrio en sedestación, los apoyos, y favorecer la posibilidad de realizar gateo alternativo. Otro de los objetivos es disminuir la dependencia de la sensibilidad del muñón en las actividades de acercamiento y transporte de objetos.

“Todos los chicos en algún momento llegan a la adolescencia y quieren la mano protésica para la fiesta de quince pero si nunca tuvieron prótesis le va a molestar; en cambio si de niños tuvieron prótesis aunque la abandonen como a los diez años, es más fácil que si quieren la retomen a los 15”.

#### CASOS ESPECIALES:

***Biamputado de hombro:*** intentar entrenar al pte a hacer todo con los pies y en caso de no tolerarlo pensar en potenciar.

***Amputación desarticulación de hombro:*** indep para AVD de 6 años, conducta: NO se protecia.

***Artrogriposis de MMss:*** amputación transradial bilateral y desarticulación de tobillo izquierdo de 3 años. Conducta: protesiar MMSS (banano a derecho y una prótesis mecánico a izquierda y prótesis de Syme.

3 meses, Agenesia transradial a derecha con dedo móvil a derecha. No se sabe su funcionalidad todavía. Conducta: Solicitado un mitón. Que no lo toque un cirujano plástico.

COMPLICACIONES: dehiscencia, infección, neuromas, aumento o disminución de la sensibilidad, espículas en el extremo del muñón, pocos casos de dolor por miembro fantasma,

#### **Amputación de MMII**

**Repercusiones de la Amp:** importante disrupción en la vida, autoestima, imagen corporal, trabajo, vida social, sexo, independencia.

Se está inventando un extensor de muñón para convertir un paciente funcionalmente desarticulado de rodilla en un transfemoral lo que hace la diferencia.

Hay que escuchar que quiere los paciente si quieren o no caminar, no los familiares.

Nunca creer que me las se todas, aunque crea que no es protestable, si esta la motivación, intentarlo. A un viejito de 90 años hacerle una prótesis barata con un cono de yeso y un pie y probar. Si tiene problemas cardiacos es peor que camine con muletas, si tuvo infartos no pretender que se vaya a quedar sentadito 40 años. Explicarle los riesgos y que haga los que quiera.

Dia 21: confeccion de preprotesis que se usan hasta la estabilización de tamaño del muñón. Por ejemplo, una amp TT se puede indicar dos conos intermedio de sunlin para cuando estabilizado el muñón colocar el cono con liner definitivo.

Dar la indicación exacta por escrito a las ortopedias.

Stubis: prótesis sin rodillas para TF bilateral.

Cono: lavar con agua y jabón neutro.

---

## AMPUTACIÓN BILATERAL DE MMII

### *Clasificación:*

1. Amputados transtibiales (TT) bilaterales
2. Amputados transfemorales (TF) bilaterales
3. Amputados combinados TF y TT

### *Funcionalidad:*

- **Amputados ambulatorios protésicos:** Estudio de Ji Cheol Shin sobre funcionalidad de amputados bilaterales de MMII con N=43: De 33 amputados que eran amputados ambulatorios protésicos, 22 (67%), principalmente amputados transtibiales (TT) bilaterales, eran

ambulatorios comunitarios y participaban en actividades que incluían subir escaleras, y seis de 11 ambulatorios domésticos eran amputados TF y TT combinados.

- **Amputados sedestadores.** En el estudio de Ji Cheol Shin, de 10 amputados que deambulaban en silla de ruedas, solo uno podía realizar transferencias de silla de ruedas de forma independiente y cinco eran deambuladores en silla de ruedas independientes.

### **Factores pronósticos:**

- En el estudio de Ji Cheol Shin, se usaron el índice de actividades de la vida diaria (AVD), el índice de actividades de Frenchay (FAI) y la clasificación de la movilidad con prótesis o silla de ruedas. Utilizando el índice de AVD y FAI, no hubo diferencia significativa en las puntuaciones según el nivel de amputación ( $p < 0,05$ ), pero las puntuaciones de los ambulatorios protésicos comunitarios fueron significativamente más altas que las de los ambulatorios en silla de ruedas ( $p < 0,05$ ).
- Se encontró que la EDAD estaba negativamente correlacionada con el índice de AVD y las puntuaciones FAI ( $r = -0,518$  frente a  $r = -0,550$ ) ( $p = 0,01$ ).
- Este estudio concluye que la independencia general en AVD después de la amputación bilateral de miembros inferiores mejoró con la edad temprana y la movilidad protésica. (1)

### **AMPUTACIÓN TRANSFEMORAL BILATERAL**

El diseño de las prótesis empleadas debe permitir que el centro de gravedad de la persona se encuentre más bajo, consiguiendo así mejorar el equilibrio y la estabilidad de manera más rápida; además son relativamente fáciles de usar y, sobre todo, su pequeño tamaño y peso reducen el gasto energético metabólico necesario para la locomoción,<sup>24,25</sup> factores que pueden facilitar la deambulación del amputado. (2)



### ● **Bibliografía:**

1. Clinical Features and Outcomes Following Bilateral Lower Limb Amputation in Korea. Ji Cheol Shin, Eun Joo Kim, MD, Chang Il Park, Eun Sook Park, and Kyoo-Ho Shin. August 2006, Prosthetics and Orthotics International Volume 30, Issue 2, Pages 155-164.

<https://doi.org/10.1080/03093640600608074>

<https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1080/03093640600608074>

2. Amputación bilateral en paciente diabética con ceguera, el uso de prótesis inadecuadas. Reporte de caso González-García B, García-Isidoro S, Contreras-Alcántara J, Martínez-Gil JA, Díaz y Orea MA, Castellanos-Sánchez . Acta Ortopédica Mexicana 2017; 31(5): Sep.-Oct: 239-247  
VO<https://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v31n5/2306-4102-aom-31-05-00239.pdf>

## CASOS CLÍNICOS

### CASO 1

Paciente de SM 62 años, 72 hs de amputación transfemoral. Alta mañana. Dolor neuropático.

#### Anamnesis

**FP:** dominancia no importa. BA!!!

**AP:** DM: repercusiones micro (visuales, renales, PNP) y macro (ACV, IAM, AOC-claudicación intermitente-). **FP:** perímetro de marcha!

**EA:** complicaciones en internación. Tiempo de internación- (desacondicionamiento CV?) Hemodinamia? Hemoglobina?

**EF:** General-PM CV central y periférico y PP. Abd: hernias y fuerza abdominal, MMSS:OA y fuerza MMII: OA y Fuerza principalmente proximal (glúteo mayor y medio, aductores) Acortamientos: psoas e IS

Muñón:forma, longitud, cicatriz (localización, adherencias), sensibilidad.

Equilibrio de tronco.

Equilibrio de pie unipodal. Marcha con andador.

Funciones de la comunicación

#### **Obj.:**

- Evitar acortamientos.
- Mejorar funcionalidad.

CONDUCTA **si es transfemoral**

FST ambulatorio:

- Elongación de IS y psoas- ppalmente.

- Fortalecer tríceps braquial y dorsal ancho. Fortalecer core y cintura pélvica.
- **Mov AA extensión** de cadera. Mov A de MMII.
- Equilibrio de pie unipodal.
- Trabajar transferencias
- Deambular en paralelas.
- Si ya no tiene puntos y está bien cerrada la herida, si no hay signos fluxivos se indica instruir en vendaje- cualquier cosa consultar con médicos.

Receta para que compre venda: venda elástica de algodón: largo según tamaño de la persona y del muñón. **TF**: Si muñón corto tiene que darse una vuelta por cintura y persona grande 15 cm × 6 metros, y si persona chica 15 cm × 5 metros. Si muñón largo y persona chica, no tiene que darse la vuelta por la cintura entonces 15 cm × 4- 3 mts.

Si dolor neuropático miembro fantasma, control en 15 días en policlínica de amputados, es importante que se lo mire, el masaje es a partir de que le saquen los puntos. EVA 4, gabapentina 400mg noche que aumente en tres días cada 12 hs. Si es EVA 7 gaba + paracetamol 1g c/8 hs. EVA más alto + tramadol

Cardiólogo: agradezco valoración del paciente en vistas a re-acondicionamiento cardiovascular y en vistas a protetizar MMI dado que la prótesis aumenta el gasto cardiaco un 60%.

Psicólogo: duelo por pérdida del miembro.

Ayudas técnicas a solicitar a CENATT

Adulto mayor frágil: silla +canadienses

Adulto joven: canadienses. Si es rehabilitable no le pido silla de ruedas, que se la consiga transitoriamente.

Otras- aconsejar a la familia:

- bañarse sentado.
- Agarraderas si es necesario
- Rampas.
- Antideslizantes.

CONDUCTA si es transtibial

FST ambulatorio:

- Elongación de IS- principalmente- y psoas.

- Fortalecer tríceps braquial y dorsal ancho. Fortalecer core y cintura pélvica.
- Mov. A de MMII.
- Equilibrio de pie unipodal.
- Trabajar transferencias
- Deambular en paralelas.
- Si ya no tiene puntos y está bien cerrada la herida, si no hay signos fluxivos se indica instruir en vendaje- cualquier cosa consultar con médicos.

Receta para que compre venda: venda elástica de algodón: largo según tamaño de la persona y del muñón. Si muñón corto tiene que darse una vuelta por cintura y persona grande **TT**: 10 cm × 3 metros.

Si dolor neuropático igual que el anterior.

Cardiólogo: agradezco valoración del paciente en vistas a re-acondicionamiento cardiovascular y en vistas a protetizar MMI dado que la prótesis aumenta el gasto cardiaco un 40%.

Psicólogo: duelo por pérdida del miembro.

Ayudas técnicas a solicitar a CENATT

Adulto mayor frágil: silla +canadienses

Adulto joven: canadienses. Si es rehabilitable no le pido silla de ruedas, que se la consiga transitoriamente.

Otras- aconsejar a la familia:

- bañarse sentado.
- Agarraderas si es necesario
- Rampas.
- Antideslizantes.

## CASO 2

22 años, SF, AP: amputación TT derecha en la infancia. MC alt de marcha con protesis: genu recurvatum y lateralización de rodilla. Al EF: muñón con lesión superficial en base del muñón. No inestabilidad ligamentaria. Fuerzas: cuádriceps 5, isquiosurales 3-.

Diag clínico: DESBALANCE muscular que determina la inestabilidad dinámica de la rodilla.

Conducta:

- Aumentar la fuerza de isquiosurales.
- Reducir al mínimo el uso de prótesis hasta cicatrización total de herida.

### CASO 3

80 años, vive solo pero con buena contención familiar y social- cuenta con asistente personal. Sin BA. Jubilado. Escuela completa. AF: Indep previo. PM ilimitado. AP: HTA, DMNIR 30 años de evolución, posible repercusión microangiopática (PNP) y macroangiopatía (AOC). Arritmia. Depresión con buena respuesta al tto. Amputación TT bilateral de etiología isquémica en pie diabético. En 2017 la pierna derecha que fue protesiada llegando a marcha con bastones PM: 1 cuadra; sin rehabilitación. En 2018 se amputa la izquierda que sufre de sensación de miembro fantasma sin dolor. Indep para AVD, desplazamiento en silla de ruedas. Protetizado desde hace 1 semana de las dos piernas. Hizo rehabilitación preprotésica. Se encuentra en etapa post protésica en etapa inicial. Inicio marcha protésica progresivamente en domicilio. Buen estado general, estable cardiovascular. Buen estado calórico y proteico. Muñón izquierdo: prominencia ósea y lesión por presión. Acort IS bilateral 30 bilateral. Sin equi de pie. Objetivo general: mejorar funcionalidad con prótesis. Objetivos específicos: mantener y reducir acortamientos osteomusculares, mantener y aumentar fuerza muscular. Mejorar el equilibrio de pie estático.

## ANEXO

### DIABETES MELLITUS (DM)

- Enfermedad metabólica endocrina frecuente dada por déficit de secreción de insulina por islotes de Langerhans del páncreas o bien por una resistencia a la acción periférica de la insulina, con un resultado catabólico general. La insulina es una hormona anabólica a nivel del metabolismo glucídico, proteico y lipídico.
- Su déficit severo o su ausencia alteran el metabolismo hidrosalino, con depleción de agua, sodio, potasio, cloro, bicarbonato y otros electrolitos y se produce una acidosis metabólica. La depleción de agua puede llevar a hipovolemia y shock.
- Prevalencia 2-4%.
- **Tipos**
  - **DMIR (15%)**, como resultado de un déficit absoluto de insulina.
  - **DMNIR (85%)** como resultado de un defecto relativo de la secreción y/o acción de la insulina a nivel periférico.

- **DM gestacional:** la diagnosticada durante el embarazo. Existen otros tipos de DM específicos por otras causas: genéticas, medicamentosas, etc.
- o **Etiopatogenia:** En ambos tipos intervienen factores genéticos y ambientales, pero mientras que en la tipo 1 la causante de la enfermedad es una reacción autoinmune contra el páncreas (98%) o idiopático; y en la DM tipo 2 son la resistencia a la insulina a nivel periférico, la secreción alterada de insulina en respuesta al estímulo de la glucosa y la producción aumentada de glucosa endógena por el hígado las que dan lugar a la enfermedad.

## PIE DIABÉTICO

Se define como un estado patológico susceptible de conducir a la descompensación tisular en el pie y la pierna que desembocará en morbilidad, infección y posible amputación. Su etiopatogenia es **neuropatía** inducida por hiperglicemia mantenida, sin **(45 a 60%)** o con coexistencia de isquemia **(45%)** .

Ante un desencadenante traumático se produce **lesión o ulceración del pie** cuya localización más frecuente es a nivel de las **cabezas de 1er y 5to MT** en zonas de apoyo de antepie y en región **posterior del calcáneo**. Es causada en ocasiones por estrés mecánico repetitivo no reconocido por el paciente.

CLASIFICACIÓN de pie diabético

### SEGÚN ETIOLOGÍA: clasificación de Edmons:

Pie diabético con artropatía NEUROPATICA: Polineuritis periférica simétrica bilateral (Úlceras indoloras): puede haber afección sensitiva, motora o autonómica.

**SENSITIVA** En las etapas iniciales la primera afectación se produce en la sensibilidad profunda y más adelante en la sensibilidad táctil superficial (en calcetín, corto o largo) y termo-algesica.

**MOTORA:** con afectación de músculos intrínsecos del pie lo cual genera desbalances perdiéndose la arquitectura normal del pie generándose sobrecargas especialmente en cabezas de metatarsianos. Combinación de esos elementos ocasiona acortamiento en los tendones alterando la distribución de carga que soporta el pie. A nivel osteoarticular suelen apreciarse con cierta frecuencia la aparición de dedos en garra o en martillo, además de engrosamiento de la piel del pie que provoca restricción en la movilidad articular. Puede tener un componente proximal **plexopatía de gardland (plexopatía lumbosacra)**.

**AUTONÓMICA:** Alteración del reflejo sudomotor y anomalías pilosas, vasomotoras y de la temperatura corporal -piel seca hiperqueratosis, anhidrosis, predispone a grietas cutáneas siendo puerta de entrada a gérmenes. Efecto de simpatectomía con aumento del flujo arterial y aumento en la resorción ósea con fracturas patológicas que da lugar a deformidades del pie generando apoyos incorrectos lo cual conduce a la **artropatía de -charcot-** pie en mecedora. Cuando genera úlcera especialmente en la cabeza del primer metatarsiano se llama **mal perforante plantar**

Úlcera NEURO-ISQUEMICA (seca, húmeda): Úlceras arteriales (úlceras dolorosas), disminución de pulsos, alopecias en dorso de pie y dedos, cornificación de uñas, atrofia cutánea y del tejido subcutáneo, palidez al elevar la extremidad, rubor de declive. El componente isquémico diabetes tabaquismo predispone a la disminución de la capacidad reparadora provoca cronificación de lesiones, infección local, gangrena. Sobre este sustrato actúan traumatismos mecánicos químicos y térmicos.

## **ARTROPATÍA NEUROPÁTICA o Pie de Charcot**

Es un síndrome caracterizado por fragmentación y destrucción ósea y articular que puede llevar a severas deformidades e incluso a la amputación. *El diagnóstico precoz permite brindar una mayor protección al pie mientras está inestable, lo que mejorará el pronóstico y a su vez permitirá mejores opciones de tratamiento.*

**ETIOPATOGENIA:** neuropatía sensitiva grave que frecuentemente está asociada con la DM, pero que puede tener otras causas como son la siringomielia, el alcoholismo, la tabes dorsal, el mielomeningocele e injurias nerviosas periféricas. En el caso de la DM, la artropatía afecta primariamente el pie y el tobillo.

**PATOGENIA** Existen dos teorías *que pretenden explicar la patogenia de esta artropatía, siendo factible que tanto los mecanismos traumáticos y vasculares propuestos por cada una de ellas estén involucrados en este desorden.* La **primera (traumática)**, postula que tanto el microtraumatismo como un episodio agudo de trauma, pueden iniciar el proceso, en pacientes que por no tener sensibilidad que los proteja continúan caminando y apoyando su pie. Esto los llevaría progresivamente a la destrucción ósea y articular con fracturas y luxaciones. La **segunda (vascular)**, postula que se producen shunts arteriovenosos, que llevan a la reabsorción ósea y a la disminución de la resistencia

mecánica. Pero lo que desde el punto de vista clínico es necesario para que se produzca un pie de Charcot es que debe coexistir una neuropatía severa asociada a una buena vascularización.

La evolución natural del Charcot que se inicia con la desintegración ósea y destrucción articular pasando luego por la neo formación ósea hasta llegar a la consolidación y curación, se realiza a lo largo de tres etapas descritas por Eichenholtz.

**Etapa I (dura de 3 a 4 meses).** Desarrollo y fragmentación. Se produce una gran hiperemia que conduce a la destrucción y fragmentación ósea. Clínica: pie con tumefacto rojo, caliente, tiene un aspecto flemonoso que puede simular un proceso infeccioso, un flemón o una celulitis. La Rx: normal o comenzó ya la etapa de fragmentación, fracturas peri articulares y luxaciones. Diagnóstico diferencial: procesos infecciosos; siendo orientador la ausencia de heridas o heridas previas; la **desaparición de rubor si se realiza la maniobra de elevación del miembro afectado durante 5 minutos (lo que no sucede en los procesos infecciosos)**; VES y la PCR están elevadas en ambas pero en el Charcot no hay descompensación metabólica. La RNM o la TAC no son de utilidad en el diagnóstico diferencial entre ambas entidades, pero podrían ser de utilidad para eliminar la presencia de un absceso.

**Etapa II (dura de 8 a 12 meses).** Coalescencia. Predomina el proceso reparador. Clínicamente desaparece el rubor, disminuyen el edema y el calor. Radiológicamente se evidencia neoformación ósea, reacción perióstica con coalescencia, fusión y puentes entre los fragmentos óseos y las articulaciones destruidas. Aparece esclerosis ósea.

**Etapa III.** Consolidación. Se caracteriza por la consolidación y curación, generalmente con deformidad residual. Clínicamente desaparece el calor (que es un signo que nos permite seguir la evolución) pero puede persistir algo de tumefacción. Radiográficamente hay maduración del callo de fractura, remodelación ósea con redondeo de los extremos óseos y puede disminuir la esclerosis. El pie queda muchas veces **ensanchado con prominencias óseas en el sector plantar y en los bordes interno y externo.**

• Tipo 1: Articulaciones tarso metatarsales o de Lisfranc (la más frecuente 60%). Se producen luxaciones de cuñas o metatarsianos, provocando prominencias óseas en la planta del pie y en sector interno o externo. También se puede ver el hundimiento del medio pie por luxación cuneo metatarsiana produciendo el típico pie en mecedora con una prominencia ósea plantar que puede producir ulceraciones. En general el talón se eleva con acortamiento del Aquiles



- Tipo 2: Articulaciones subastragalinas y medio tarsianas (30%).
- Tipo 3a: Articulaciones del tobillo. • Tipo 3b: Calcáneo
- Tipo 4: Múltiples articulaciones • Tipo 5: Ante pie

## **TRATAMIENTO**

**Etapa 1.** Se coloca yeso de contacto total y no está autorizado el apoyo durante 2 meses. El yeso que se debe cambiar semanalmente, ayuda a disminuir el edema y por tanto a mejorar el trofismo. Luego de transcurrido el segundo mes se permite el apoyo progresivamente, sin quitar el yeso. La duración de esta etapa depende del tipo anatómico, del peso del paciente, la severidad de la neuropatía y las distancias que camina habitualmente. Se considera finalizó la etapa 1 y comienza la 2 cuando desaparece el rubor, disminuye la tumefacción, el calor y en la RX hay neoformación ósea.

**Etapa 2.** Inicialmente se utilizaban yesos seriados hasta llegar a la etapa de consolidación lo que insumía 1 año de yeso. Desde hace 5 años se utiliza la férula CROW (Charcot Restrict Orthosis Walker), que se modela sobre la piel del paciente igual que un yeso de contacto total con dos valvas que se ajustan con velcro. Ventajas: mejor inmovilización, curaciones en menor tiempo (se acorta el tratamiento a 3- 4 meses), permite la higiene, produce menos lesiones.

**Etapa 3.** La desaparición del calor local, es el elemento más importante para decidir dar por finalizado el tratamiento. El edema a veces persiste un tiempo más prolongado y la consolidación radiográfica total demora en lograrse. Calzado: después de controlar la inflamación y detener la destrucción ósea para evitar la recurrencia o ulceración en deformidades posteriores, debe utilizarse calzado especializado, hecho a la medida, botas o zapatos comerciales para pie diabético que están diseñados para disminuir el riesgo de la aparición de úlceras, debe tenerse en cuenta que para este tipo de pies no es adecuado el zapato normal.

### ***Tratamiento quirúrgico***

- Exostectomía (se reseca hueso): en etapa secuelar para tratar de corregir las deformidades óseas internas o externas del pie y solo excepcionalmente plantar
- Sección de Aquiles: indicado en pie en mecedora, donde frecuentemente hay un acortamiento del tendón de Aquiles que lleva a que se eleve la tuberosidad mayor del calcáneo aumentando la carga en el medio pie.
- Artrodesis: procedimiento de salvataje para evitar amputación. Es una indicación ocasionalmente necesaria dado que la mayoría de los Charcot tratados

inherentemente evolucionan a una forma de auto artrodesis que ocurre solo con inmovilización y tiempo.

- Amputación: cuando la deformidad es muy marcada o hay una infección grave.

## **NEUROMA DEL AMPUTADO**

Esta es una de las secuelas potencialmente problemáticas de las amputaciones de MMII que se desarrolla en los extremos cortados de los nervios principales. Un neuroma es una proliferación no neoplásica dado por el engrosamiento de las terminaciones nerviosas lesionadas. Se detecta como una masa blanda intensamente doloroso a la presión; puede haber un signo de Tinel + (parestias que pueden ser dolorosas en el territorio inervado por el nervio). Se ha informado que los neuromas miden 1.0-3.5 cm y generalmente se ve de 1 a 12 meses después de la amputación .

Un neuroma es el resultado de la regeneración fallida de un nervio que ha sido seccionado parcial o totalmente, que forma un nódulo en el extremo proximal secundario a la lesión traumática de los axones.

Cuando las medidas locales para aliviar el dolor no bastan, debe pensarse en una corrección quirúrgica. Esta condición hace que sea prácticamente imposible moldear una cavidad de prótesis que se ajuste bien.

Dolor asociado con un neuroma. no siempre tiene una topografía precisa y a menudo es difícil de distinguir del dolor de miembro fantasma. El alivio con la inyección de lidocaína en el área dolorosa puede ayuda a confirmar el diagnóstico.

Para evitar que se desarrollen neuromas después de la amputación, el cirujano debe cortar el nervio y tirar de él moderadamente para inducir la retracción del nervio que termina de la cicatriz muscular-cutánea. Durante el postoperatorio, también es importante movilizar el cicatriz quirúrgica para evitar que la cicatriz se adhiera a tejidos subyacentes.

De entre las técnicas de prevención están las inyecciones de alcohol, fenol, LCR, colodión, polvo de ácido tánico, violeta de genciana, acetato de triamcinolona y agua caliente.1-3 Otras formas son congelación con nitrógeno líquido, electrocoagulación, uso de materiales radiactivos, resección con láser, envoltura de silicón, ligadura del extremo proximal, cierre del epineuro con sutura, adhesivos tisulares sintéticos o asociada a funiculectomía, múltiples secciones o aplastamiento del nervio.

Se ha informado que la terapia conservadora es exitosa en más de la mitad de los pacientes afectados. Terapia con corticosteroides, estimulación nerviosa o remodelación del encaje puede ayudar a aliviar el dolor. Entre otros tratamientos figuran todas las inyecciones antes mencionadas que deben ser repetidas en múltiples ocasiones, fisioterapia, estimulación repetitiva digital, corrientes eléctricas (TENS) e hidroterapia.

Dentro de las técnicas quirúrgicas propuestas para manejo de los neuromas ya formados están el uso de injertos libres de nervio, piel o vena; colgajos; resección; neurorrafia; resección e injerto de nervio; neurólisis distal y transposición sin resección del neuroma en el mismo nervio (neurocampsis), en hueso, en músculo, o en vena.<sup>2,4-7</sup>

Las formas de tratamiento descritas en la actualidad ofrecen entre el 65 al 90% de satisfacción a largo plazo; de ellas, los mejores resultados se han obtenido con la transposición del neuroma a un área que lo proteja de los estímulos mecánicos.

## **ESCALAS DE VALORACIÓN FUNCIONAL**

Hoy en día no podemos decir que se ha completado la valoración del paciente si no se han aplicado escalas de valoración funcional.

Estas escalas son herramientas de importante valor para conocer la situación funcional en el momento de comenzar el programa de RHB, objetivar los resultados del mismo, y con valor funcional predictivo.

1. Índice de Barthel
2. Nivel de clasificación funcional de Medicare (MFCL) (Niveles "K")
3. El Instrumento de HOUGHTON
4. Cuestionario de PFEIFFER (SPMSQ)
5. ÍNDICE DE ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA DE FRENCHAY (FAI)
6. Escalas para valorar los resultados de la protetización en niños

### **Índice de Barthel**

En nuestro servicio se están aplicando el Índice de Barthel., valora desempeño en 10 AVD, siendo el puntaje máximo de 100. Se ha comprobado para amputados de MMII que valores por debajo de 65 se correlacionan con una pobre ganancia funcional luego de la protetización.

Se deben complementar estas escalas de valoración funcional con cuestionarios de calidad de vida, que evidencian la percepción del paciente de su estado de salud. En nuestro medio se está utilizando el SF-36.

### **Nivel de clasificación funcional de Medicare (MFCL) (Niveles “K”)**

Adoptado por los Centros de los Estados Unidos para Medicare y Medicaid Servicios en 1995, el nivel de clasificación funcional de Medicare (MFCL) es un índice para clasificar la movilidad funcional y potencial de rehabilitación de individuos con pérdida de MMII.

El sistema MFCL consta de 5 categorías (niveles K) que se ordenan aumentando la movilidad funcional (K0eK4) y que, en general definen el nivel de movilidad del paciente. La necesidad médica encuentra sus raíces en la teoría de la práctica clínica, que sugiere que una prótesis debería apoyar el potencial de movilidad de el paciente.

La decisión para hacer una prescripción de una prótesis depende en gran medida de la capacidad o potencial para caminar y desplazarse por el entorno que tiene un individuo. Una vez que se determina la **clasificación (Nivel “K”)** en la cual se encuentra la persona, se puede determinar cuáles serán los componentes protésicos que mejor se adaptan a su extremidad residual y que estén cubiertos por los planes de salud.

**K0:** No tiene la capacidad o potencial para caminar o transferir con seguridad con o sin asistencia, y una prótesis no mejora su calidad de vida o la movilidad. No es elegible para hacer una adaptación protésica

**K1:** Este paciente tiene la capacidad o la posibilidad de utilizar una prótesis para transferencias o deambulación sobre superficies planas en **cadencia fija**. Se pueden adaptar los siguientes elementos protésicos: Pie SACH o tobillo / pie de un solo eje, rodilla de fricción constante. En general tienen una deambulación **intradomiciliaria** limitada o ilimitada.

**K2:** Este paciente tiene la capacidad o potencial para la deambulación con la capacidad de atravesar barreras ambientales de bajo nivel, tales como curvas, escaleras o superficies irregulares. Se pueden adaptar los siguientes elementos protésicos: Pies flexibles y los uni o multiaxiales, rodilla de fricción constante. Tienen la capacidad de deambulación **extradomiciliaria con restricciones**.

**K3:** El paciente tiene la capacidad o potencial para la deambulación con **cadencia variable**, es un deambulador en comunidad con la capacidad de atravesar las barreras

ambientales y puede tener actividad profesional o actividad de ejercicio físico que exige el uso de una prótesis más allá de la simple locomoción. Tienen la capacidad de deambulación **extradomiciliaria sin restricciones**. Se pueden adaptar los siguientes elementos protésicos: Sistemas de pie flexible, pies de almacenamiento de energía, tobillo y pie multiaxial o de respuesta dinámica de fluidos, pies y rodillas de control neumático.

**K4:** El paciente tiene la capacidad o potencial para la deambulación protésica que excede las competencias básicas de deambulación, e incluye actividades de alto impacto, alto nivel de estrés o de energía; típica de las exigencias protésicas del niño, adulto activo o un atleta. Tienen la capacidad de deambulación **extradomiciliaria sin restricciones con demandas rigurosas especiales**. Se pueden adaptar a cualquier sistema de tobillo y pie apropiados o a cualquier sistema de rodilla tobillo adecuado.

Una amplia gama de factores como comorbilidades y el estado preoperatorio, afecta la movilidad de un usuario de prótesis de MI, pero el sistema de nivel K solo considera un conjunto limitado de variables (p. ej., la capacidad de deambular en accesiones variables y atravesar barreras ambientales). Es importante destacar que, dada la variabilidad de aquellos factores que influyen en la movilidad del paciente, el sistema de 5 niveles puede no proporcionar una resolución suficiente para clasificar de manera efectiva el potencial de rehabilitación. La preocupación por la validez también es relevante para la investigación clínica, porque el sistema de nivel K a menudo se adopta para clasificar a los sujetos por movilidad funcional para criterios de agrupación o inclusión, o ambos.<sup>(1)</sup>

*Los resultados de un estudio que evalúa el uso de esta clasificación sugieren que la mayoría de los practicantes de prótesis están involucrados en la asignación de nivel K en algún nivel, y la mayoría estuvo de acuerdo en que existen limitaciones considerables con este sistema. Para abordar estos problemas, muchos profesionales están utilizando OM para evaluar varios aspectos de la movilidad del paciente y el potencial de rehabilitación, y minimizar la subjetividad del proceso de asignación.*

<sup>(1)</sup>

#### Bibliografía

- 1) Survey of U.S. Practitioners on the Validity of the Medicare Functional Classification Level System and Utility of Clinical Outcome Measures for Aiding K-Level Assignment Dylan Borrenpohl, MPO,a,b Brian Kaluf, BSE, CP,c Matthew J. Major, PhD,d From the a Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Northwestern University, Chicago, IL; b Prosthetic and Orthotic Care, Inc, St. Louis, MO; c Ability Prosthetics and Orthotics, Inc, Greenville, SC; and d Jesse Brown VA Medical Center, Chicago, IL. journal homepage: www.archives-pmr.org Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2016 <https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.02.024>

- 2) The Amputee Mobility Predictor: An Instrument to Assess Determinants of the Lower-Limb Amputee's Ability to Ambulate Robert S. Gailey, PhD, PT, Kathryn E. Roach, PhD, PT, E. Brooks Applegate, PhD, Brandon Cho, MSPT, Bridgid Cunniffe, MSPT, Stephanie Licht, MSPT, Melanie Maguire, MSPT, Mark S. Nash, PhD <https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1053/apmr.2002.32309>

## **El Instrumento de HOUGHTON**

La Escala de Houghton fue desarrollada por un equipo de investigadores británicos, dirigida por un cirujano vascular llamado A.D. Houghton, MD. Intentaron determinar la tasa de rehabilitación exitosa entre individuos con amputaciones de miembros vasculares de etiologías vasculares. La escala cuantifica los resultados funcionales entre las personas con amputaciones de MMII. [\(1\)](#)

## 2.2. Anexo 2. Escala de valoración funcional de Houghton.

Houghton Scale	
	Puntos
<b>Uso de las extremidades inferiores para desplazarse</b>	
Menos de 25% del tiempo de marcha	0
Entre el 25% y el 50%	1
Más del 50%	2
En todos los desplazamientos	3
<b>Uso de prótesis para desplazarse</b>	
Sólo en las visitas al centro de rehabilitación	0
Por el domicilio, no por exteriores	1
Ocasionalmente por exteriores	2
Por el domicilio y exteriores siempre	3
<b>Uso de la prótesis por exteriores</b>	
Usa la silla de ruedas	0
Usa dos muletas o andador	1
Usa una muleta	2
No usa ayudas técnicas	3
<b>Cuando camina por exteriores se siente inseguro</b>	
Por terreno llano	-1
Por rampas	-1
Por terreno irregular	-1
Por los tres anteriores	0

Si el paciente usa silla de ruedas para desplazamientos por exteriores, se puntúa 0 en la última pregunta

Máxima puntuación: 12 puntos. A partir de 9 puntos se considera una rehabilitación satisfactoria. Resultados: (3)

- $\geq 9$ - independiente en la comunidad
- 6–8- hogar y comunidad limitada
- $\leq 5$ - hogar limitado

Devin et al [1] propusieron que la Escala de Houghton es paralela a las clasificaciones de nivel K de Medicare. Implican que un puntaje

> **9** en la escala de Houghton indicativo de rehabilitación satisfactoria corresponde al nivel funcional **K3** (la capacidad de caminar a cadencia variable y negociar la mayoría de los obstáculos ambientales para el uso de prótesis más allá de la simple locomoción)

> **6** es indicativo de movilidad en el la prótesis alrededor de la casa corresponde al nivel funcional **K2** (capacidad de caminar al aire libre y negociar barreras ambientales bajas, bordillos y escaleras)

se sugieren puntajes de la Escala Houghton **<6** que corresponden al nivel funcional **K1** (capacidad de caminar en superficies planas e interiores)

#### Bibliografía

1. Use of the Houghton Scale to Classify Community and Household Walking Ability in People With Lower-Limb Amputation: Criterion-Related Validity. [Wong CK1](#), [Gibbs W2](#), [Chen ES3](#). [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wong%20CK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor\\_uid=26874230](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wong%20CK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26874230) *Arch Phys Med Rehabil.* 2016 Jul;97(7):1130-6. doi: 10.1016/j.apmr.2016.01.022. Epub 2016 Feb 10.
2. Houghton Scale of Prosthetic Use in People With LowerExtremity Amputations: Reliability, Validity, and Responsiveness to Change Michael Devlin, MD, [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(03\)01223-1/pdf](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(03)01223-1/pdf)
3. Use of the Houghton Scale to Classify Community and Household Walking Ability in People With Lower-Limb Amputation: Criterion-Related Validity Christopher Kevin Wong, PT, PhD,<sup>a</sup> William Gibbs, BSE,<sup>b</sup> Elizabeth Sell Chen, BMC From the a Department of Rehabilitation and Regenerative Medicine, Columbia University Medical Center, New York, NY; b International Prosthetics and Orthotics, Mineola, NY; and c Program in Physical Therapy, Columbia University, New York, NY <https://sci-hub.tw/10.1016/j.apmr.2016.01.022>

### **Cuestionario de PFEIFFER (SPMSQ)**

1. ¿Cuál es la fecha de hoy? (Día, mes y año)
2. ¿Qué día de la semana?
3. ¿En qué lugar estamos? (Vale cualquier descripción correcta del lugar)
4. ¿Cuál es su número de teléfono? (si no tiene teléfono ¿Cuál es su dirección completa?)
5. ¿Cuántos años tiene?
6. ¿Dónde nació o fecha? (Día, mes y año)
7. ¿Cuál es el nombre del presidente?
8. ¿Cuál es el nombre del presidente anterior?
9. ¿Cuál es el nombre de soltera de su madre?
10. Reste de tres en tres desde 20 (Cualquier error hace errónea la respuesta)

Errores: Resultados:

0 - 2 Valoración cognitiva normal

3 - 4 Deterioro leve

5 - 7 Deterioro moderado

## 8 - 10 Deterioro severo

- Si el nivel educativo es bajo (estudios elementales) se admite un error más para cada categoría.
- Si el nivel educativo es alto (universitario) se admite un error menos.

## **ÍNDICE DE ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA DE FRENCHAY (FAI)**

- FAI se desarrolló específicamente para usarse en pacientes ancianos con ictus y analizar sus funciones sociales e instrumentales de la vida diaria. Sus autores pretendían cuantificar el grado de incapacidad que afecta al estilo de vida.
- Mide dos conceptos: incapacidad instrumental dentro (ítems 1-5) o fuera de casa (ítems 6, 8 y 10-13) y handicap o minusvalía social (ítems 7-9).
- Consta de 15 ítems con una puntuación de 1 a 4 para cada uno de ellos. Su valor global oscilaba originalmente entre un mínimo de 15 (sujeto inactivo) a un máximo de 60 (persona muy activa). La frecuencia de cada actividad o tarea se pregunta específicamente con relación a los tres o seis últimos meses.
- La escala la puede administrar un entrevistador o bien el propio paciente en un lapso de tiempo estimado de 5 minutos.
- Se estableció un punto de corte menor o igual a 25 como indicador de alteración grave en las actividades instrumentales [29].
- A partir del FAI se ha desarrollado un nuevo índice de actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) y de estilos de vida en población geriátrica mayor de 70 años, conocida como perfil de actividades de Adelaide [32]. Esta nueva escala se ha diseñado para la población geriátrica general, y no específicamente, como en el caso del FAI, para población afectada de ictus.
- Bibliografía:  
<https://files.sld.cu/rehabilitacion/files/2018/10/Escalas-espec%C3%ADficas-para-la-evaluaci%C3%B3n-de-calidad-de-vida-en-el-Ictus.pdf>
-

## Escalas para valorar los resultados de la protetización en niños

### Prosthetic Upper Extremity Functional Index (PUFI):

En 2001, evalúa el uso de la prótesis en las AVD y la facilidad para realizar la tarea con prótesis o sin ella, en niños de 3-18 años. Tiempo de aplicación de 30 minutos. Reconocido como de gran utilidad.

### El desarrollo del Unilateral Below-Elbow Test (UBET),

En 2002, evalúe las actividades bimanuales en niños con agenesias que llevan o no prótesis y se valora tanto si se consigue realizar la actividad como la forma de realizarla.

## INSTRUCTIVO PARA PACIENTES

1. **Vendaje:** durante todo el día vendarse; cada 3-4 horas el vendaje pierde la tensión por lo que retirar venda, masajear un poco y volver a vendar muñón. Vendarse para irse a dormir en la noche. Si usa prótesis tiene que seguir vendandose cuando no usa la prótesis.
2. **Estiramiento de psoas:** acostado boca arriba flexione uno de los miembros y el contralateral manténgalo extendido sobre la cama, colocando un peso sobre muslo o alguien más presionando el muslo hacia la cama.



3. **Elongar psoas:** acostarse boca abajo 15-30 minutos todos los días; sí se puede colocar una bolsa debajo del muñón.



**Elongar ISQUIOSURALES::** acostado con la pierna sobre la cama, elevar en muñón y sostener, Puede hacerlo con los brazos o con una cinta. Repetir con la otra pierna y el muñón sobre la cama. Mantener 3 veces 20 segundos-



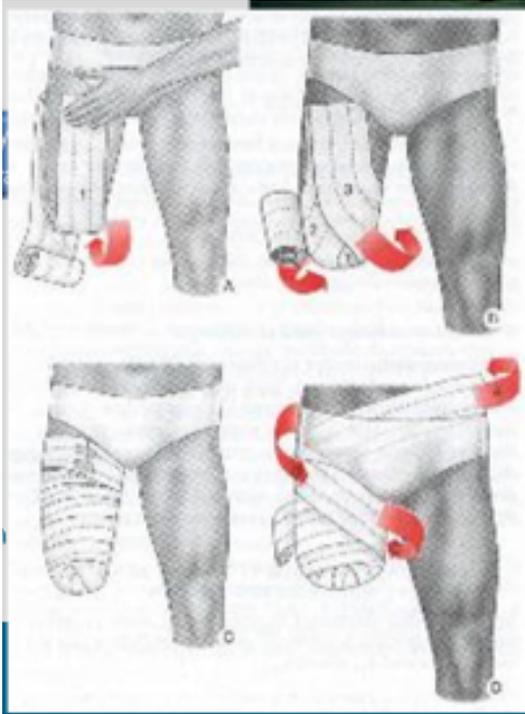
4. Realizar movilidad de la cadera hacia atrás estando acostado boca abajo o de costado. **Fortalecer Glúteos:** acostado boca abajo mover muñón hacia el arriba. 3 series de 10 repeticiones



5. **Fortalecer aductores:** acostado de lado desplazar la pierna de abajo hacia arriba, sin que se desplace hacia adelante. Repetir con ambas piernas. 3 SERIES DE 10 repeticiones: elevar muñón



6. **Equilibrio de pie y fuerza de cuádriceps:** sentado, fijar la silla de ruedas coloca en andador enfrente, pararse suavemente apoyado en el andador y volver a sentarse LENTO (contando 10). 3 series de 5- 10 repeticiones.





Evitar estar en la cama con el muñón doblado.



Tampoco se colocará una almohada para separar las piernas.



No tener el muñón flexionado cuando se está sentado.



Nunca se tendrá la pierna flexionada en la cama.



Debajo de la rodilla nunca colocar una almohada.



No apoyar el muñón, flexionándolo, sobre el asidero de la muleta.