

# Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento preoperatorio, intraoperatorio y posoperatorio de la persona amputada, la prescripción de la prótesis y la rehabilitación integral

## Recomendaciones para el tratamiento de rehabilitación en adultos amputados

Fabio Alonso Salinas-Durán<sup>1</sup>, Luisa Fernanda Ahunca V.<sup>2</sup>, Diana Isabel Muñoz-Rodríguez<sup>3</sup>,  
Deisy Alejandra Vélez-Jaramillo<sup>4</sup>, Javier Mauricio Sierra-Abaunza<sup>5</sup>,  
Luz Helena Lugo-Agudelo<sup>6</sup>, Camila Rodríguez Guevara<sup>7</sup>

### RESUMEN

En este artículo se resumen las recomendaciones acerca de las escalas de evaluación funcional, los programas de rehabilitación física y cardiopulmonar, los tratamientos para el dolor postamputación, la evaluación ocupacional, las adaptaciones ergonómicas y el reintegro laboral.

### PALABRAS CLAVE

*Amputación; Dolor Fantasma; Dolor Neuropático; Función; Rehabilitación*

---

<sup>1</sup> Médico, especialista en Medicina Física y Rehabilitación, Profesor Universidad de Antioquia. Miembro del Grupo de Rehabilitación en Salud, Medellín, Colombia.

<sup>2</sup> Médica, Psiquiatra y Neuropsiquiatra. Magister en Ciencias Clínicas. Medellín, Colombia.

<sup>3</sup> Fisioterapeuta. Magister en Epidemiología. Medellín, Colombia.

<sup>4</sup> Médica, especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Medellín, Colombia.

<sup>5</sup> Médico, Pediatra, Magister en Epidemiología Clínica. Medellín, Colombia.

<sup>6</sup> Médica, especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Magister en Epidemiología Clínica. Profesora, Universidad de Antioquia. Coordinadora, Grupo de Rehabilitación en Salud. Medellín, Colombia.

<sup>7</sup> Terapeuta ocupacional. Magister en Epidemiología Clínica. Miembro del Grupo de Rehabilitación en Salud. Clínica las Américas. Medellín, Colombia.

Correspondencia: Fabio Salinas Durán; [fabios@une.net.co](mailto:fabios@une.net.co)

Recibido: julio 17 de 2016

Aceptado: Octubre 14 de 2016

## SUMMARY

### **Clinical Practice Guide for diagnosis and preoperative, intraoperative and postoperative treatment of the person with amputation, prosthetic prescription and integral rehabilitation**

This article summarizes the recommendations on functional assessment scales, physical and cardiopulmonary rehabilitation programs, treatments for post-amputation pain, occupational assessment, ergonomic adaptations and job reinstatement.

## KEY WORDS

*Amputation; Function; Neuropathic pain; Phantom Pain; Rehabilitation*

## INTRODUCCIÓN

La amputación de una extremidad puede ser causada por complicaciones de enfermedades metabólicas como la diabetes o por el trauma, en el cual se destaca el causado por minas terrestres; según el Observatorio de Minas Antipersonal de la Vicepresidencia de la República, entre los años de 2010 y 2015 fueron afectadas 2277 personas, por minas antipersonal y municiones usadas sin explotar (1-3).

La rehabilitación se inicia cuando se toma la decisión de amputar, sigue una fase preprotésica en la que se busca lograr la mayor función posible, y finalmente una fase protésica en la cual se buscan la adaptación de la prótesis y el entrenamiento funcional. Las personas con discapacidad requieren un amplio espectro de servicios de acuerdo con sus necesidades, relacionadas con actividades cotidianas, como el cuidado personal, la participación en la educación, el empleo, las actividades sociales y las modificaciones en el hogar o el lugar de trabajo. Las guías de práctica clínica recopilan la mejor evidencia disponible sobre una lesión específica y dan recomendaciones para su tratamiento. Las siguientes son las recomendaciones de rehabilitación que hacen parte de la *Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio de la persona amputada, la prescripción de la prótesis y la rehabilitación integral* (4).

## METODOLOGÍA

Para el desarrollo de esta guía de práctica clínica se utilizó la metodología de la *Guía Metodológica para la elaboración de Guías de Práctica Clínica con Evaluación Económica en el Sistema General de Seguridad Social en Salud Colombiano* (5). Se conformó un grupo interdisciplinario con médicos fisiatras, ortopedistas, cirujanos vasculares, epidemiólogos clínicos, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, enfermera, bibliotecóloga y economistas. Las preguntas se conformaron con la estructura PECOT, se hizo la búsqueda sistemática en las bases de datos para cada una de las preguntas. La evidencia reunida fue analizada y sintetizada por al menos dos investigadores, que calificaron la calidad de la evidencia de los artículos incluidos y del cuerpo de la evidencia, de acuerdo con la metodología del *GRADE Working Group*. Con esta información, con el consenso de los expertos y teniendo en cuenta los valores y preferencias de los pacientes, se elaboraron las recomendaciones, que han sido difundidas ampliamente. (Ver capítulo de metodología en este suplemento).

## RECOMENDACIONES Y DISCUSIÓN

### Escalas de valoración funcional

#### Recomendaciones

1. Se sugiere la utilización de una o varias de las escalas: PEQ-MS, 2MWT, TUG y SIGAM en pacientes mayores de 16 años a quienes les fue amputado un miembro inferior por causas traumáticas, vasculares o por diabetes, para la evaluación de la función músculo-esquelética y del movimiento

*Recomendación débil a favor, calidad de la evidencia baja*

2. Se sugiere la utilización de la escala de Houghton para evaluar la adaptación protésica, en pacientes mayores de 16 años a quienes les fue amputado un miembro inferior por causas traumáticas, vasculares o por diabetes.

*Recomendación débil a favor, calidad de la evidencia baja*

Para los profesionales de la salud es esencial la medición de resultados que reflejen la efectividad de las

intervenciones y ayuden a los administradores y los clínicos en la toma de decisiones, para que los programas y estrategias puedan garantizar su calidad y beneficiar a los pacientes. Estos instrumentos de medición de resultados deben cumplir características generales y propiedades métricas que definen su calidad y confiabilidad para que puedan ser recomendados en la práctica clínica, para medir de manera objetiva la condición de los pacientes y los resultados de los procesos de intervención, y así disminuir la variabilidad del juicio clínico. Las herramientas usadas para evaluar los resultados de la rehabilitación de pacientes amputados incluyen: el PEQ-MS (por su sigla en inglés) en la sección de movilidad del Cuestionario de Evaluación Protésica, que es la sección de movilidad del Cuestionario de Evaluación Protésica, la cual contiene dos subescalas con ocho ítems de ambulación y cinco de transferencias, y evalúa el potencial percibido de movilidad con la prótesis durante las últimas cuatro semanas; la prueba de marcha de dos minutos (2MWT, por su sigla en inglés), versión corta de la prueba de seis minutos, que mide la máxima distancia que logra recorrer el paciente en dos minutos; la prueba cronometrada de levantarse y caminar (*Timed Up and Go test –TUG-*) que mide el tiempo que tarda el paciente en levantarse de una silla, caminar tres metros, girar, regresar y volverse a sentar; el SIGAM (*Special Interest Group in Amputee Medicine*) que es una escala de ítems únicos con seis grados clínicos (A-F) para evaluar la movilidad de la persona amputada, y la escala de Houghton que consta de cuatro preguntas para evaluar la percepción del uso de la prótesis por la persona amputada de miembro inferior.

En cuatro revisiones sistemáticas de buena calidad (seis a siete de los once criterios descritos en el AMSTAR) se encontró que Hawkins y colaboradores recomiendan los siguientes para uso clínico: 6MWT, TUG, FAI (*Frenchay Activities Index*), SIGAM y la escala de Houghton; el EQ5D para el análisis de costo/utilidad de las intervenciones y programas de salud y el PEQ solo para investigación por lo extenso y complejo (6). Deathe y colaboradores recomiendan el uso del SIGAM, la escala de Houghton, el PEQ-MS y el LCI (*Locomotor Capabilities Index*) (7). Condie y colaboradores recomiendan para uso clínico los siguientes: TUG, 2 MWT, 6 MWT, AMPPPro, LCI5, SIGAM, la escala

de Houghton y el OPCS (*Office of Population Censuses and Surveys Scale*) (8). Hebert y colaboradores recomiendan el uso clínico de ABC (*Activity-Specific Balance Confidence Scale*) para evaluar la confianza y el equilibrio durante las actividades ambulatorias, el ABIS (*Body Image Scale*) para evaluar la imagen corporal, y GHQ-28 (*General Health Questionnaire*) y CES-D (*Center for Epidemiological Studies-Depression Scale*) para evaluar la depresión (9).

Algunos estudios observacionales apoyan el uso de estas escalas, entre ellos el de Brooks y colaboradores que mostró que la escala de Houghton tiene una correlación moderada al alta del programa de rehabilitación ( $r$  0,493;  $p < 0,00$ ) (10). Con respecto a la sensibilidad al cambio, encontraron una concordancia entre moderada y alta de los resultados en los tres momentos de aplicación del test ( $r$  0,568-0,778;  $p < 0,001$ ). Gremeaux y colaboradores encontraron que la escala que mejor predice la capacidad de marcha con prótesis es el 2MWT con un área bajo la curva ROC de 0,83 (IC95 %: 0,83-0,97), su punto de corte se encuentra entre 130 y 150 metros que se asocia a alta sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y razón de probabilidad (11). Miller y colaboradores encontraron que la consistencia interna fue más alta para el MS-PEQ (Alfa de Cronbach 0,95) (12).

En la elección de las escalas también se consideraron el tiempo y la facilidad en la aplicación del instrumento en un ámbito clínico, sin el uso de materiales o equipos especiales. La administración de ninguna de ellas excede los cinco minutos, tres son de autorreporte, además no requieren materiales especiales para su aplicación.

## Terapia neuropsicológica para el dolor fantasma

### Recomendación

No se sugiere usar terapias neuropsicológicas (terapia del espejo) en pacientes con amputación de miembro inferior por causas traumáticas, vasculares o por diabetes, para la mejoría del dolor de miembro fantasma.

*Recomendación débil en contra, calidad de la evidencia muy baja.*

El dolor de miembro fantasma después de una amputación aparece en casi 80 % de los casos, lleva a mayor discapacidad y deteriora la calidad de vida de estos pacientes. A pesar de la diversidad de tratamientos farmacológicos para este padecimiento, la efectividad de los mismos es la esperada. Esto abre la posibilidad de buscar resultados más promisorios con métodos neuropsicológicos como la terapia del espejo, puesto que se activarían áreas cerebrales correspondientes con la extremidad original antes de la amputación (13-16). Se incluyeron dos estudios para hacer esta recomendación, uno observacional y un ensayo clínico, ambos de baja calidad metodológica, y no se hizo el análisis GRADE por ser artículos con metodología diferente.

En el estudio de Brodie, con 80 amputados de miembros inferiores que habían manifestado la presencia de miembro fantasma, se asignó a los sujetos en forma aleatoria a una condición control en la que solo veían los movimientos de la extremidad intacta y una condición en espejo en la que veían además los movimientos de una extremidad "virtual". Evaluaron el efecto sobre el dolor de miembro fantasma, la sensación y el movimiento. En la EAV el grupo de intervención pasó de 57 (DE: 24,2) a 33 (DE: 21) y el grupo control, de 40 (DE: 41) a 29 (DE: 31,9), pero reportaron que no fue significativo. Concluyeron que la retroalimentación visual de una pierna virtual no modifica el dolor de miembro fantasma más que intentar el movimiento solo; además, tres sujetos en la condición de espejo y uno del grupo control reportaron la aparición de sensación de miembro fantasma después de la intervención (17). El estudio de Darnall evaluó la viabilidad y eficacia de la terapia del espejo en el hogar (autoadministrada) para disminuir el dolor del miembro fantasma. Se seleccionaron 40 personas (hubo una pérdida de nueve pacientes). Los participantes no recibieron instrucciones de intentar mover o no su miembro fantasma; además, debían diligenciar un diario para evaluar la adherencia al programa. Esta intervención no tuvo grupo de control. El desenlace principal fue la intensidad de dolor del miembro fantasma evaluada de 0 -sin dolor- a 10 -peor dolor imaginable-. El análisis de los resultados se hizo antes y después de la intervención. En relación a la intensidad del dolor hubo una reducción desde la evaluación inicial con una media de 6,4 (DE: 0,3), hasta 4,4 (DE: 0,4) un mes después; sin embargo, entre el primer

y el segundo meses se presentó un incremento en el dolor de 4,8 (DE: 0,4), que no fue estadísticamente significativo. El porcentaje de reducción en la intensidad del dolor para toda la muestra desde el inicio hasta los dos meses fue del 15,5 %. En relación a la magnitud del cambio, 13 participantes reportaron una disminución mínimamente importante (> 15 % de la intensidad del dolor), de los cuales nueve lograron una reducción moderada (> 30 %) o sustancialmente (> 50 %) importante (18). Los efectos adversos reportados fueron: aumento en la conciencia de la extremidad perdida o en la sensación fantasma, incremento del dolor y aburrimiento o tristeza.

## Tratamiento farmacológico para el dolor neuropático

### Recomendación

Se recomienda el uso de uno de los siguientes medicamentos: gabapentina, pregabalina, amitriptilina o duloxetina, como monoterapia, en pacientes amputados por causas traumáticas, vasculares o por diabetes, para mejorar el dolor neuropático.

*Recomendación fuerte a favor, calidad de la evidencia baja.*

El dolor neuropático es una alteración frecuente en pacientes que han tenido amputaciones; puede consistir en sensaciones dolorosas inespecíficas o llegar hasta el dolor de miembro fantasma. Las intervenciones para tratar el dolor neuropático en amputados han sido muy diversas: analgésicos, antidepresivos, anticonvulsivos, opioides e incluso combinaciones de estos medicamentos (19,20).

La revisión sistemática de Alviar y colaboradores cuyo desenlace principal es el cambio en la intensidad del dolor en cualquier escala, a corto plazo (primeros tres meses) y a largo plazo (más de tres meses), incluyó 13 estudios: diez con diseño cruzado y tres en paralelo (21). Once estudios hicieron comparación con placebo, ocho evaluaron medicaciones orales, uno inyecciones miofasciales y el resto, medicamentos venosos. La calidad general de los estudios fue buena y los autores concluyeron que la eficacia de las intervenciones farmacológicas para el tratamiento

del dolor de miembro fantasma, en los desenlaces medidos a corto y largo plazo sigue sin resolverse. La morfina oral o en infusión es eficaz a corto plazo en el tratamiento del dolor, pero la vía de administración y la frecuencia alta de efectos secundarios limitan la extensión de su uso. Los resultados de la gabapentina son contradictorios, pero al combinar los efectos se observó un beneficio del síntoma; aun así los autores se abstienen de recomendarlo para el tratamiento en todos los pacientes. La amitriptilina no mostró eficacia en el tratamiento del dolor de miembro fantasma.

En la revisión sistemática de Chaparro y colaboradores cuyo objetivo fue evaluar la eficacia, tolerancia y seguridad de la combinación de medicamentos para el tratamiento del dolor neuropático (22), se incluyeron 21 ensayos clínicos que evaluaran dos o más intervenciones en pacientes con dolor de cualquier etiología. Once evaluaron pacientes con neuropatía diabética; siete, pacientes con neuralgia posherpética y en los restantes, pacientes con diversas etiologías como dolor neuropático asociado a cáncer, ciática, dolor secundario a lesión medular, entre otros. Solo un estudio incluyó específicamente pacientes amputados (dolor fantasma) y evaluó la ketamina en infusión junto con calcitonina, comparada con cada uno de los medicamentos solos, este estudio fue incluido en la revisión de Alviar. Los resultados de esta revisión mostraron un efecto a favor de la combinación de gabapentina con un opioide (morfina u oxiconona) para el tratamiento del dolor neuropático debido a neuropatía diabética o neuralgia posherpética, no así en pacientes con amputación. Este resultado, aunque estadísticamente significativo, tiene un tamaño del efecto pequeño, que incluso puede sobrepasarse por el riesgo de suspender la medicación debido a efectos secundarios importantes, lo cual limita el uso generalizado en la práctica clínica. Existe un grado de incertidumbre importante acerca del efecto en el alivio del dolor con otras combinaciones de medicamentos y su posible toxicidad.

La guía de práctica clínica del *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE), tuvo como alcance emitir recomendaciones sobre el tratamiento farmacológico del dolor neuropático en un ambiente no especializado (23). La población objetivo eran adultos con dolor neuropático de diferentes causas, entre las

cuales se tuvieron en cuenta personas con dolor post amputación o de miembro fantasma. Se eligieron tres desenlaces catalogados como críticos para determinar la eficacia de las intervenciones: mejoría global, mejoría en funcionamiento físico diario y emocional y eventos adversos que llevaran a suspender el tratamiento. Incluyeron en la revisión sistemática 115 estudios con un total de 18 087 pacientes (1660 con dolor periférico, 660 con dolor central y 767 con dolor mixto o de origen no claro). De estos, cinco estudios incluyeron claramente población con dolor de miembro fantasma.

La pregabalina mostró eficacia al compararla con un placebo en la mejoría global de los síntomas a las cuatro y ocho semanas (OR 5,20; IC95 %: 2,94-9,19; OR 3,14; IC95 %: 2,16-4,56, respectivamente). Se evaluó la interferencia con el sueño a las 12 semanas y se encontró que los pacientes que recibían el medicamento tenían menor puntaje en una escala de diez puntos que los del placebo (DM -1,16; IC95 %: -2,05-0,27). El riesgo de suspender el medicamento por eventos adversos fue más frecuente en los que recibieron pregabalina que los que recibieron el placebo (HR 2,08; IC95 %: 1,46-2,96). La gabapentina, comparada con un placebo fue eficaz en lograr mejoría global a las ocho semanas (OR: 3,14; IC95 %: 2,16-4,56). El riesgo de suspender la medicación fue más alto en quienes recibieron gabapentina que en el grupo placebo (OR: 1,95; IC95 %: 1,07-3,59). Se encontró que la gabapentina fue eficaz en lograr una mejoría de al menos 30 % a las cuatro semanas (OR: 2,74; IC95 %: 1,32-5,26); pero no se observó esta mejoría a las ocho semanas (OR: 1; IC95 %: 0,31-3,19), ni siquiera al combinarse con amitriptilina (OR: 0,49; IC95 %: 0,17-1,42). Para la amitriptilina, los autores no encontraron datos para hacer metaanálisis en los desenlaces de eficacia de importancia crítica. Se encontró que no hubo diferencias entre la amitriptilina y el placebo en la proporción de pacientes que alcanzaron un 30 % de alivio del dolor a las ocho semanas (OR: 2,04; IC95 %: 0,70-5,95). Con respecto a alcanzar un 50 % de alivio a las cuatro semanas, no se encontró diferencia cuando se comparó con un placebo (OR: 2,21; IC95 %: 0,50-10,16), ni con pregabalina (OR: 1,68; IC95 %: 0,74-3,82). Para el desenlace de mejoría global, se evaluó la duloxetina a las ocho semanas comparada con un placebo, sin hallar diferencia significativa (OR: 13,82; IC95 %: 0,72- 265,5).

En los desenlaces secundarios solo se evaluó contra placebo en lograr una proporción de pacientes con alivio del dolor del 30 % y el 50 %, siendo mayor esta en los pacientes que recibieron duloxetina (OR: 2,17; IC95 %: 1,56-3,01 y OR: 2,27; IC95 %: 1,65-3,13, respectivamente. No se obtuvo diferencia significativa en la eficacia al compararla con otros medicamentos. En los desenlaces de seguridad los pacientes que recibieron duloxetina tenían una probabilidad mayor de suspensión de la terapia que los del placebo (HR: 2,74; IC95 %: 1,50-5,14), pero no mayor riesgo que los que recibieron otras terapias.

Se evaluaron los parches de capsaicina para la mejoría global de los síntomas a las ocho semanas, y se encontró que fueron superiores al placebo (OR: 1,59; IC95 %: 1,04-2,45). También fueron eficaces cuando se evaluaron contra placebo en lograr una proporción de pacientes con alivio del dolor del 30 % a las ocho semanas (OR: 1,57; IC95 %: 1,04-2,36), y a las 12 semanas (OR: 1,50; IC95 %: 1,24-1,82). Se evaluó la crema de capsaicina contra un placebo para lograr una proporción de pacientes con alivio del dolor del 30 % a las cuatro semanas y se encontró que fue eficaz (OR: 5,15; IC95 %: 1,13-27,52). En cuanto la probabilidad de suspensión del tratamiento, los pacientes tratados con parches de capsaicina no mostraron una diferencia significativa en este desenlace comparados con los que recibieron placebo (HR: 0,98; IC95 %: 0,32-3,22). El tramadol, evaluado para obtener mejoría global de los síntomas, se comparó con un placebo y no se encontraron diferencias entre las dos intervenciones (OR: 11,12; IC95 %: 0,52-236,75). Pero sí hubo diferencias significativas a favor del tramadol cuando fue evaluado en el desenlace de la proporción de pacientes que lograron mejoría del 30 % a las cuatro semanas (OR: 3,59; IC95 %: 1,25-10,29). También en la proporción de pacientes que lograron mejoría del 50 % a las cuatro semanas (OR: 4,53; IC95 %: 1,17-17,55). El riesgo de suspender el tratamiento por efectos adversos fue significativamente mayor en los pacientes que tomaron tramadol que en los del placebo (HR: 5,57; IC95 %: 2,0-19,50).

## Rehabilitación cardiopulmonar

Uno de los objetivos del programa de rehabilitación es mejorar el funcionamiento físico con el uso de

prótesis para facilitar la ejecución de las actividades de la vida diaria. La rehabilitación cardiovascular que acompaña este proceso procura una mayor adaptación al uso de la prótesis, porque cuanto más alto sea el nivel de amputación mayor será el aumento del costo energético (24-26).

### Recomendación

Se sugiere la implementación de un programa de rehabilitación cardiopulmonar en pacientes con amputación de miembro inferior por causas traumáticas, vasculares, o por diabetes, para mejorar la velocidad de la marcha y la distancia en la caminata.

*Recomendación débil a favor, calidad de la evidencia baja.*

La guía del Departamento de Veteranos de Estados Unidos recomienda iniciar un programa de rehabilitación tan pronto como sea posible en la fase posquirúrgica y continuarlo durante el proceso de rehabilitación; el entrenamiento en la marcha debe progresar con el uso de un dispositivo asistido e ir aumentando a distancias mayores en la comunidad, a medida que el desempeño cardiovascular mejora; además, se debe plantear la consulta con un programa de rehabilitación cardíaca, particularmente en los pacientes con enfermedad cardiopulmonar conocida o amputación por enfermedad vascular; en los pacientes jóvenes se debe proponer un alto nivel de actividades deportivas como complemento a la rutina del entrenamiento cardiovascular (27).

La guía mexicana de rehabilitación del paciente adulto amputado de extremidad inferior por diabetes mellitus recomienda, en el segundo y tercer niveles de atención, mejorar las condiciones cardiovasculares y de resistencia para maximizar la eficiencia de la marcha con y sin prótesis; llevar a cabo un programa de entrenamiento cardiovascular adaptado a la fase posquirúrgica y continuarlo durante todo el proceso de rehabilitación. El programa debe incluir ejercicio de los miembros superiores con ergómetro; el entrenamiento de marcha debe ser progresivo e incrementar la distancia para mejorar la capacidad cardiovascular; se debe contar con un programa de rehabilitación cardíaca particularmente en los pacientes con amputación por alteraciones vasculares (28).

Rau y colaboradores llevaron a cabo un ensayo clínico aleatorio controlado para determinar el beneficio a corto plazo de la fisioterapia sobre los desenlaces funcionales. La intervención fue un entrenamiento individual estandarizado, y el control, el cuidado usual que consistió en caminar con supervisión. El desenlace primario fue el resultado en el test de caminata de dos minutos, y los secundarios, variables fisiológicas y funcionales, medidas a los tres meses de la intervención. Los resultados mostraron que esta intervención tiene impacto sobre la velocidad y el tiempo de marcha, el peso apoyado sobre la prótesis y el desempeño fisiológico medido por el ritmo cardíaco; resultados dados en medias (DE) grupo experimental/grupo control: distancia en caminata de dos minutos [m]: 20,15 (17,12) /8,93 (19,52); ( $p = 0,024$ ); velocidad de caminata [m/min]: 10,08 (8,56)/3,94 (10,15); ( $p = 0,016$ ); peso máximo sobre la prótesis [kg]: 3,70 (5,66)/1,06 (3,36); ( $p = 0,035$ ); puntaje PCI (índice de costo fisiológico) [latidos/min]: 0,77 (0,10)/0,39 (0,23) ( $p = 0,020$ )(29).

## Rehabilitación física

### Recomendación

Se recomienda la implementación de un programa de rehabilitación física que incluya fuerza muscular, movilidad articular, equilibrio, marcha, reacondicionamiento físico, en pacientes con amputación de miembro inferior, de causas traumáticas, vasculares o por diabetes para mejorar la marcha, la movilidad y la adaptación protésica.

*Recomendación fuerte a favor, calidad de la evidencia muy baja.*

La amputación trae consigo una pérdida en los receptores sensoriales, la musculatura y el apalancamiento necesarios para tolerar la ejecución de las actividades de la vida diaria, los desplazamientos y el desempeño general del paciente. Una de las principales limitaciones de las personas que han sufrido amputación es la restricción para la movilidad en general, especialmente la marcha; de ahí que recuperar esta función sea uno de los principales objetivos de la rehabilitación (30,31).

Dos de las guías evaluadas dan las siguientes recomendaciones (18,19): 1) equilibrio: se debe hacer un programa de entrenamiento del equilibrio para minimizar los riesgos de caídas y aumentar la eficiencia de la marcha con o sin prótesis (32); 2) prevención de contracturas: se deben plantear intervenciones para prevenir las contracturas tanto de la cadera como de la rodilla, especialmente en el período postoperatorio y sobre todo cuando el paciente es deambulador parcial o total; 3) fortalecimiento: se debe evaluar y mejorar la fuerza de todos los grupos musculares que impactan en el uso de prótesis y la capacidad funcional global, con el fin de maximizar el uso funcional de la prótesis y prevenir el desarrollo de comorbilidades como el dolor bajo de espalda. Además, se recomienda iniciar un programa de ejercicio en casa que incluya la resistencia cardiovascular e incluir uno de prevención de caídas y la movilidad con ayudas técnicas y el mejoramiento de la movilidad con ayudas técnicas como una silla de ruedas o un caminador.

Nolan condujo un estudio clínico no aleatorizado con personas amputadas de miembro inferior. La intervención consistió en un programa de entrenamiento para realizar en casa, que tenía como objetivo principal mejorar la fuerza de la cadera para poder correr; la duración fue de diez semanas, con una intensidad de dos sesiones semanales y un día de descanso entre ellas; lo dirigió un instructor y el esquema fue calentamiento, ejercicios de equilibrio y coordinación, ejercicios de fuerza en la cadera y enfriamiento. El grupo control continuó con la rutina habitual de actividades y los ejercicios que hacían antes del estudio. Con respecto a la efectividad del programa de entrenamiento para correr por 20 segundos en una banda con arnés, encontraron que un paciente continuó corriendo y dos empezaron a correr en las semanas siete y ocho después del entrenamiento. El costo energético para caminar de cuatro a cinco minutos a una velocidad de 1,0 m/s, disminuyó en los dos grupos, en el de intervención pasó de 3,7 a 3,5 METS y en el de control, de 3,8 a 3,7 METS (33).

En el ensayo clínico cruzado de Pauley se asignaron los pacientes al azar para recibir primero la intervención experimental o la de control; al terminar el primer periodo tenían ocho semanas sin terapia, para evitar restos de los efectos de esa intervención, y luego pasaban a la otra intervención. Población:

pacientes mayores de 65 años, con seis meses de adaptación protésica luego de una amputación transfemoral, usuarios de prótesis, capaces de realizar todas las pruebas y que no participaran en un programa concurrente de ejercicio. Intervención: fortalecimiento de los abductores de la cadera y ejercicios para mejorar la resistencia. Para el control se evaluó a los mismos pacientes en un momento diferente, con una intervención consistente en ergometría de brazos durante ocho semanas, dos veces a la semana. Los resultados mostraron que hubo efectos significativos del tratamiento en la prueba TUG (*Timed up and go test*), 17 % más rápido (24,6 s [DE: 11,4] versus 29,6 s (DE: 14,6),  $p < 0,01$ ). En la prueba 2MWT se logró un 7 % más de distancia (60,9 m [DE: 18,2] versus 56,8 m [DE: 17,3],  $p < 0,05$ ). También hubo efectos significativos del tratamiento en las actividades básicas cotidianas ( $p < 0,01$ ) y 12 % más en equilibrio (59,2 [SD: 17,9] versus 52,8 [SD: 21,3],  $p < 0,01$ ). Sin embargo, no hubo efectos significativos del tratamiento para favorecer el uso de la prótesis ( $p > 0,05$ ) (34). El estudio de Darter evaluó la intervención mediante mediciones repetidas de la efectividad de la marcha funcional durante un programa de entrenamiento en casa usando una banda caminadora. Población: ocho personas con amputación transfemoral con un protocolo de entrenamiento durante ocho semanas, tres veces a la semana como intervención. Los resultados muestran que la velocidad de la marcha elegida por el paciente en el preentrenamiento fue de  $0,96 \pm 0,09$  m/s, en promedio; en la evaluación al mes  $1,09 \pm 0,10$  m/s y al finalizar el programa  $1,13 \pm 0,11$  m/s; la velocidad máxima también aumentó con el ejercicio, antes de iniciar el programa fue de  $1,53 \pm 0,19$  m/s, en la evaluación intermedia fue de  $1,70 \pm 0,19$  m/s y al final, de  $1,79 \pm 0,19$  m/s. Los resultados del test de los dos minutos al inicio fueron de  $151,53 \pm 17,01$  m, al mes de  $168,48 \pm 18,78$  m y al final  $180 \pm 19,72$  m (35).

## Evaluación ocupacional y adaptaciones ergonómicas

El reintegro al trabajo u ocupación de una persona con amputación transtibial puede tardar hasta nueve meses y en amputación transfemoral hasta 2,3 años; genera beneficios emocionales y económicos mejora la autoestima y la calidad de vida, da un sentido a

la vida y proporciona un ingreso estable (36-38). Solo el 3 % de los pacientes reciben rehabilitación vocacional, a pesar de que esta afecta positivamente el proceso de reintegro laboral, especialmente cuando se cuenta con un equipo multidisciplinario y con la posibilidad de hacer una evaluación ergonómica con las respectivas recomendaciones de acuerdo con las necesidades específicas de cada persona.

### Recomendación

Se recomiendan la evaluación ocupacional y las adaptaciones ergonómicas en pacientes mayores de 16 años a quienes les fue amputado un miembro inferior por causas traumáticas, vasculares o por diabetes, para mejorar el funcionamiento y facilitar el retorno al trabajo o a una ocupación.

*Recomendación fuerte a favor, calidad de la evidencia muy baja.*

Dos de las guías evaluadas recomiendan hacer un reentrenamiento vocacional en las fases preprotésica y posprotésica, establecer metas para el reintegro a la comunidad, iniciar, evaluar y ajustar las intervenciones dirigidas al reentrenamiento para conducir, hacer una evaluación del sitio de trabajo y de las actividades laborales para determinar la necesidad de modificaciones potenciales que faciliten el reintegro laboral (18, 39).

De la revisión de tema de Hill y colaboradores con el objetivo de determinar las condiciones físicas requeridas para que una persona con amputación de miembro inferior retorne a su trabajo, se concluye que para lograr un adecuado reintegro laboral es más importante tener en cuenta las habilidades físicas del trabajador que la restricción en las actividades; plantean un proceso centrado en el perfil del trabajador y en el uso de instrumentos de medición para evaluar la adaptación protésica que es necesaria para el reintegro laboral (40). La revisión del tema de Gidhar y colaboradores sobre los ajustes necesarios para que una persona con amputación llegue a su lugar de trabajo y pueda efectuar las tareas a su cargo, describe que algunas de las modificaciones se relacionan con el medio ambiente, como el rediseño de tareas, la organización de materiales y actividades en las posiciones más confortables para el trabajador y, además, determinar qué herramientas o equipos pueden facilitarle

su ejecución; estos ajustes también incluyen modificaciones para la accesibilidad y deben ser acordados entre el trabajador y el empleador (41).

Bruins y colaboradores, en un estudio cualitativo, describieron las experiencias en el proceso de reintegro laboral de personas con amputación de un miembro inferior, con una situación laboral estable antes de la amputación y que retornaron a un trabajo remunerado estable después de esta. Encontraron, para el regreso al trabajo, una media de nueve meses (rango 2-36 m, DE: 8,4) y que solo el 50 % de los pacientes regresaron al mismo trabajo, debido principalmente a las restricciones causadas por la amputación. Los ajustes en el puesto de trabajo se hicieron la mayoría de las veces por iniciativa del paciente. Las experiencias positivas para el reintegro al puesto de trabajo fueron, la motivación del trabajador y el adecuado apoyo del organismo ejecutor de la empresa y del empleador; en tanto que el obstáculo más importante fue el poco apoyo del organismo ejecutor, además del tiempo entre la disposición de la modificación y su implementación (42).

Aunque los artículos incluidos son de muy baja calidad metodológica, todos mencionan la necesidad de efectuar un proceso de rehabilitación vocacional que incluya la evaluación de las condiciones físicas, de las actividades y tareas, así como de las condiciones del trabajador para facilitar un adecuado reintegro laboral.

## Intervenciones sicosociales posprotésicas

### Recomendación

Se recomiendan las intervenciones psicosociales posprotésicas en las cuales se involucran el paciente y su familia, en pacientes mayores de 16 años a quienes les fue amputado un miembro inferior por causas traumáticas, vasculares o por diabetes para lograr una mejor adaptación general a la amputación, mejorar la calidad de vida y la autoimagen.

*Recomendación fuerte a favor, calidad de la evidencia muy baja.*

La amputación de un miembro es un proceso que siempre confronta a la persona con retos físicos y psicosociales relacionados con el impacto físico, las comorbilidades, el

autoconcepto, el cambio en la funcionalidad y el estatus ocupacional, el estilo de vida, el uso de prótesis, entre otros. La pérdida de un miembro se comporta, desde el punto de vista psicológico, de manera similar a otras pérdidas; la persona debe hacer el duelo por el miembro que perdió, la integridad de su cuerpo y la persona que era antes, seguido de un período de ajuste y, finalmente, de aceptación. La adaptación a una amputación es un proceso dinámico, diferente en cada paciente y que depende de variables como la edad, las experiencias previas, los rasgos de carácter, las estrategias de afrontamiento, el apoyo familiar y social, el desenlace funcional y las comorbilidades, durante el cual el individuo gradualmente logra congruencia con su ambiente. Existen factores considerados de mal pronóstico, como el dolor, la rabia, el uso de alcohol y otras sustancias, la visión negativa de la vida, la falta de aceptación, las alteraciones en el patrón del sueño, los cambios en el apetito y el peso, la incapacidad de retornar al trabajo y la falta de integración con la comunidad. Se deben tener en cuenta las respuestas afectivas y conductuales y los problemas específicos de ajuste; la mayoría de las estrategias se basan en enfoques cognitivo-conductuales y de terapia dialéctica comportamental (43-45).

Varias guías dan recomendaciones sobre la intervención psicosocial en todas las etapas de la rehabilitación con el fin de facilitar la integración y la evaluación de la salud mental, y recomiendan grupos o programas de apoyo para los amputados y hacen énfasis en la importancia del reintegro progresivo a la comunidad (18,19). Durante la psicoterapia se deben establecer metas y estrategias efectivas de tratamiento; se deben plantear intervenciones específicas para problemas como la depresión, la ansiedad, el dolor, las dificultades sexuales, el abuso de sustancias psicoactivas y de medicamentos; y las intervenciones se deben efectuar en forma de terapia individual, de pareja, familiar o de grupo.

El ensayo clínico controlado de Srivastava y Chaudhury comparó una intervención consistente en una sesión semanal de psicoterapia durante seis semanas, que buscaba mejorar el proceso de adaptación y la integración social, contra un tratamiento usual consistente en una sesión de asesoramiento. Los desenlaces se evaluaron mediante la aplicación de escalas para depresión, ansiedad, imagen corporal e impacto

de eventos vitales. El estudio concluyó que la intervención psicoterapéutica es útil para mejorar la ansiedad en los amputados, también hubo mejoría de los síntomas depresivos y del impacto de los eventos estresantes (46).

Horgan hizo una revisión cuyo objetivo fue evaluar la literatura sobre los desafíos sociales y psicológicos que enfrentan las personas con una amputación y proporcionar un análisis detallado sobre la adaptación a estos retos a lo largo del tiempo. La revisión mostró que la depresión y la ansiedad son relativamente altos hasta dos años después de la amputación, pero luego de este tiempo vuelven a los niveles encontrados en la población general; además, que el malestar social y la ansiedad por la imagen corporal se asocian con un aumento en la restricción de la actividad, la depresión y la ansiedad. Entre los factores asociados con ajuste positivo de las personas a la amputación está el contar con un mayor apoyo social.

En varios estudios se encontró que a mayor aislamiento social y más baja percepción de apoyo social, se encuentra menor calidad de vida percibida y mayores niveles de sintomatología depresiva (47). La revisión de tema de Rybarczyk evaluó el afrontamiento de las personas con amputación de un miembro inferior por diversas causas. Estudiaron los aspectos relacionados con la adaptación psicológica después de una amputación y la consecución de un afrontamiento positivo después la misma: 1) la amputación es una discapacidad diversa, hay una gran variedad de formas de afrontamiento que tienen que ver con la limitación para ejecutar actividades de la vida diaria, la autoimagen, el estigma y el apoyo social; 2) la discriminación por parte de las otras personas; 3) el autoestigma de la persona con amputación, por sentimientos de vergüenza, lástima o repudio; 4) la vulnerabilidad a sentirse victimizado por la discapacidad física; y 5) el rol de los valores, su significado y las perspectivas en los ajustes positivos. Los afrontamientos positivos se logran cuando la persona les da mayor significado a sus valores intrínsecos que a aquellos dados por sus cualidades físicas, cuando reorganiza las prioridades de su vida, invierte más tiempo en las relaciones importantes, da valor a su vida en el presente, visualiza la situación como una oportunidad y percibe algo positivo de la misma. Sugieren brindar apoyo psicoterapéutico con terapia cognitiva

y mejorar el apoyo social incluyendo al paciente en grupos de apoyo (48).

Dado que gran parte de la discapacidad postamputación depende más de las actitudes hacia la pérdida del miembro que de la pérdida en sí, la mayoría de artículos sobre este tema coinciden al recomendar las intervenciones psicosociales postamputación y posprotésicas, con el fin de enseñar herramientas de adaptación e identificar obstáculos, desde el punto de vista psicológico, que puedan empeorar el pronóstico.

## Rehabilitación integral

### Recomendación

Se recomienda la implementación de un proceso de rehabilitación integral: cardiopulmonar, musculoesquelética, psicosocial, actividades de la vida diaria y para el trabajo, en pacientes con amputación de miembro inferior, de causas traumáticas, vasculares o por diabetes para mejorar o mantener el funcionamiento, la independencia en las actividades de la vida diaria, el reintegro y la participación social.

*Recomendación fuerte a favor, calidad de la evidencia muy baja.*

La amputación de una extremidad inferior no solo genera un daño físico que afecta el sistema locomotor y las actividades que del mismo dependen; además de esto, el cambio de la apariencia y la nueva forma del cuerpo traen consigo secuelas psicoemocionales y del funcionamiento social, que requieren adaptaciones en el paciente. Por tanto, se debe garantizar que todas las personas reciban una gama completa de cuidados y servicios de alta calidad, mediante un equipo multidisciplinario y especializado para emprender acciones que mejoren el estado de salud, la independencia, el funcionamiento y la calidad de vida de la persona amputada.

Varias guías describen las acciones de un equipo interdisciplinario en rehabilitación, que deben ejecutarse desde la fase preoperatoria hasta la posprotésica, y deben encargarse de lograr un mejor estado funcional y de calidad de vida, el reintegro a la comunidad y el retorno al hogar (18,26). El paciente o su

cuidador deben permanecer en el centro de todas las decisiones y ser parte integral del equipo que está proporcionando el cuidado. Las guías describen los componentes y estrategias de intervención para la atención psicosocial (aspectos psicológicos y cognitivos), y los aspectos para trabajar en rehabilitación y entrenamiento por objetivos, que incluyen la rehabilitación física y funcional, el retorno al hogar y las acciones concretas que se realizan en cada una de las fases de la rehabilitación (preoperatoria, posoperatoria y protésica), puesto que uno de los objetivos de este proceso es el retorno al trabajo.

El estudio de Dillingham evaluó los resultados de la intervención de rehabilitación hospitalaria comparada con los de aquellos pacientes que son dados de alta a un hogar geriátrico o para la casa; en este artículo describen diferencias estadísticamente significativas en los siguientes aspectos: 1) la tasa de supervivencia a 12 meses, mayor probabilidad para quienes reciben rehabilitación hospitalaria (75 %) versus hogar geriátrico (63 %) versus la casa (51 %); 2) adaptación protésica, mayor probabilidad (73 %) comparada con 58 % y 49 %, ( $p < 0,01$ ), respectivamente. Además la tasa de reamputación mostró una probabilidad menor (18 %) para los de rehabilitación intrahospitalaria comparado con 25 % para los dados de alta para la casa ( $p < 0,025$ ) (49). En el estudio observacional retrospectivo de Hordacre y colaboradores los pacientes que recibieron atención por un equipo multidisciplinario mostraron una reducción significativa en el tiempo para la adaptación protésica, la marcha independiente y el tiempo de rehabilitación hospitalaria (50). Gerhards y colaboradores hicieron un estudio transversal a partir de entrevistas y cuestionarios aplicados a los pacientes amputados, sus parejas y familiares sin discapacidad (controles) para hallar los factores que pueden predecir los resultados del proceso que incluía la rehabilitación médica/reeducativa, la social, la psicológica y la cognitiva. Encontraron que la rehabilitación física/médica es lo que más predice el éxito de la rehabilitación: menor tasa de reamputación y de dolor fantasma y del muñón, mejor integración en las actividades sociales, mejor patrón de marcha y mayor participación en actividades deportivas (51). En relación a la rehabilitación social, hacerla mantiene el círculo de amigos, mejora las actividades sociales y minimiza los sentimientos de discriminación.

Además, la rehabilitación psicológica disminuye los niveles de depresión.

La revisión de tema de Esquenazi y colaboradores sobre la rehabilitación del paciente amputado describe dicho proceso en nueve etapas: fase preoperatoria, cirugía, posoperatorio agudo, etapa preprotésica, prescripción y fabricación de prótesis, entrenamiento protésico, integración a la comunidad, rehabilitación vocacional y seguimiento (52). En cada una de estas etapas esquematiza las acciones de cada profesional. La intervención por psicología se hace en el segundo día del postoperatorio y las de nutrición, cardiología, fisioterapia se inician en la etapa preoperatoria.

Las publicaciones encontradas en la literatura científica están de acuerdo con los beneficios de la rehabilitación integral. La inclusión de las esferas física, funcional, familiar, psicológica y laboral así como la prestación de servicios protésicos integrales (en comunicación constante con el equipo médico y rehabilitador) en los programas de rehabilitación, parecen predecir un mejor pronóstico para la obtención de resultados más exitosos en términos de funcionalidad.

## AGRADECIMIENTOS

Los investigadores agradecen a todos los miembros del Grupo desarrollador, profesionales de apoyo que se presentan en el anexo 1 por la búsqueda, la elaboración de la síntesis de la evidencia y la participación en los consensos y actividades de socialización de esta guía.

## CONFLICTOS DE INTERESES

Todos los investigadores que participaron en la elaboración de las recomendaciones hicieron la declaración de los conflictos de interés que aparecen en el anexo 1 de la Guía publicada en la página [http://gpc.minsalud.gov.co/guias/Documents/Amputacion/GPC-AMP%2055%20completa-3%20\(01-2016\).pdf](http://gpc.minsalud.gov.co/guias/Documents/Amputacion/GPC-AMP%2055%20completa-3%20(01-2016).pdf)

## FINANCIACIÓN

Los costos del estudio fueron financiados dentro por el proyecto de la *Guía para el diagnóstico y tratamiento*

*preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio de la persona amputada, la prescripción de la prótesis y la rehabilitación integral*, financiada por el Ministerio de Salud y Protección Social, por medio de la convocatoria 637-2013 del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), mediante Código 111563738928 con la Universidad de Antioquia, Contrato Nro. 772 de 2013.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aschner P. Epidemiología de la diabetes en Colombia. *Av Diabetol*. 2010 Abr;26(2):95-100. DOI 10.1016/S1134-3230(10)62005-4.
- Landmine and Cluster Munition Monitor [Internet]. Geneva: ICBL – CMC; 2013 [cited 2016 Mar 3]. *Landmine Monitor 2013: Casualties and Victim Assistance*. Available from: <http://www.the-monitor.org/en-gb/reports/2015/landmine-monitor-2015/casualties-and-victim-assistance.aspx>
- Dirección contra minas. Presidencia de la Republica [Internet]. Bogotá: Presidencia de la República; 2016 [consultado 2016 Mar 3]. *Víctimas de Minas Antipersonal. Situación de víctimas Colombia 1990 – 30 de junio de 2016*. Disponible en: <http://www.accioncontraminas.gov.co/estadisticas/Paginas/victimas-minas-antipersonal.aspx>
- Ministerio de Salud y Protección Social [Internet]. Bogotá: MinSalud; 2016 [consultado 2016 Mar 8]. *Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio de la persona amputada, la prescripción de la prótesis y la rehabilitación integral*. Disponible en: <http://gpc.minsalud.gov.co/Pages/Default.aspx>
- Fundación Santa Fe de Bogotá, Centro de Estudios e Investigación en Salud. *Guía Metodológica para la elaboración de Guías de Práctica Clínica con Evaluación Económica en el Sistema General de Seguridad Social en Salud Colombiano*. 2014 [Internet]. [consultado 2016 Feb 2]. Disponible en: <http://www.iets.org.co/Manuales/Manuales/Gu%C3%ADa%20Metodol%C3%B3gica%20Elaboraci%C3%B3n%20de%20GPC%20con%20Evaluaci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20en%20el%20Sist%20Seguridad%20Social%20y%20Salud-Versi%C3%B3n%20final%20completa.pdf>
- Hawkins AT, Henry AJ, Crandell DM, Nguyen LL. A systematic review of functional and quality of life assessment after major lower extremity amputation. *Ann Vasc Surg*. 2014 Apr;28(3):763-80. DOI 10.1016/j.avsg.2013.07.011.
- Deathe AB, Wolfe DL, Devlin M, Hebert JS, Miller WC, Pallaveshi L. Selection of outcome measures in lower extremity amputation rehabilitation: ICF activities. *Disabil Rehabil*. 2009;31(18):1455-73. DOI 10.1080/09638280802639491.
- Condie E, Scott H, Treweek S. Lower Limb Prosthetic Outcome Measures: A Review of the Literature 1995 to 2005. *J Prosthet Orthot*. 2006 Jan;18(6):13-45.
- Hebert JS, Wolfe DL, Miller WC, Deathe AB, Devlin M, Pallaveshi L. Outcome measures in amputation rehabilitation: ICF body functions. *Disabil Rehabil*. 2009;31(19):1541-54. DOI 10.1080/09638280802639467.
- Brooks D, Parsons J, Hunter JP, Devlin M, Walker J. The 2-minute walk test as a measure of functional improvement in persons with lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Oct;82(10):1478-83.
- Gremeaux V, Damak S, Troisgros O, Feki A, Laroche D, Perennou D, et al. Selecting a test for the clinical assessment of balance and walking capacity at the definitive fitting state after unilateral amputation: a comparative study. *Prosthet Orthot Int*. 2012 Dec;36(4):415-22. DOI 10.1177/0309364612437904.
- Miller WC, Deathe AB, Speechley M. Lower extremity prosthetic mobility: a comparison of 3 self-report scales. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Oct;82(10):1432-40.
- de Roos C, Veenstra AC, de Jongh A, den Hollander-Gijsman M, van der Wee NJ, Zitman FG, et al. Treatment of chronic phantom limb pain using a trauma-focused psychological approach. *Pain Res Manag*. 2010 Mar-Apr;15(2):65-71.
- MacLachlan M, Desmond D, Horgan O. Psychological correlates of illusory body experiences. *J Rehabil Res Dev*. 2003 Jan-Feb;40(1):59-65.
- Hsu E, Cohen SP. Postamputation pain: epidemiology, mechanisms, and treatment. *J Pain Res*. 2013;6:121-36. DOI 10.2147/JPR.S32299.
- Giummarra MJ, Moseley GL. Phantom limb pain and bodily awareness: current concepts and future directions. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011 Oct;24(5):524-31. DOI 10.1097/ACO.0b013e32834a105f.

17. Brodie EE, Whyte A, Niven CA. Analgesia through the looking-glass? A randomized controlled trial investigating the effect of viewing a 'virtual' limb upon phantom limb pain, sensation and movement. *Eur J Pain*. 2007 May;11(4):428-36.
18. Darnall BD, Li H. Home-based self-delivered mirror therapy for phantom pain: a pilot study. *J Rehabil Med*. 2012 Mar;44(3):254-60. DOI 10.2340/16501977-0933.
19. Subedi B, Grossberg GT. Phantom limb pain: mechanisms and treatment approaches. *Pain Res Treat*. 2011;2011:864605. DOI 10.1155/2011/864605.
20. McCormick Z, Chang-Chien G, Marshall B, Huang M, Harden RN. Phantom limb pain: a systematic neuroanatomical-based review of pharmacologic treatment. *Pain Med*. 2014 Feb;15(2):292-305. DOI 10.1111/pme.12283.
21. Alviar MJ, Hale T, Dungca M. Pharmacologic interventions for treating phantom limb pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Dec;(12):CD006380. DOI 10.1002/14651858.CD006380.pub2.
22. Chaparro LE, Wiffen PJ, Moore RA, Gilron I. Combination pharmacotherapy for the treatment of neuropathic pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Jul;(7):CD008943. DOI 10.1002/14651858.CD008943.pub2.
23. National Institute for Health and Care Excellence. Neuropathic pain: the pharmacological management of neuropathic pain in adults in non-specialist settings [Internet]. [cited 2016 Jul 14]. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg173/evidence/neuropathic-pain-pharmacological-management-full-guideline-191621341>
24. Esquenazi A, DiGiacomo R. Rehabilitation after amputation. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2001 Jan;91(1):13-22.
25. Ward KH, Meyers MC. Exercise performance of lower-extremity amputees. *Sports Med*. 1995 Oct;20(4):207-14.
26. Priebe M, Davidoff G, Lampman RM. Exercise testing and training in patients with peripheral vascular disease and lower extremity amputation. *West J Med*. 1991 May;154(5):598-601.
27. Department of Veterans Affairs, Department of Defense. VA/DoD. Clinical Practice Guideline for Rehabilitation of Lower Limb Amputation [Internet]. Washington, DC: The Rehabilitation of Lower Limb Amputation Working Group; 2007 [cited 2016 Jul 14]. Available from: [http://www.healthquality.va.gov/guidelines/Rehab/amp/amp\\_v652.pdf](http://www.healthquality.va.gov/guidelines/Rehab/amp/amp_v652.pdf)
28. Gobierno Federal. Estados Unidos Mexicanos. Resumen de Evidencias y Recomendaciones: Rehabilitación del Paciente Adulto Amputado de Extremidad Inferior por Diabetes Mellitus, en el segundo y tercer nivel de atención [Internet]. [consultado 2016 Jul 14]. Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/257\\_DIF\\_09\\_Amputado\\_DM/EyR\\_DIF\\_257\\_09.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/257_DIF_09_Amputado_DM/EyR_DIF_257_09.pdf)
29. Rau B, Bonvin F, de Bie R. Short-term effect of physiotherapy rehabilitation on functional performance of lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int*. 2007 Sep;31(3):258-70.
30. van Velzen JM, van Bennekom CA, Polonski W, Sloopman JR, van der Woude LH, Houdijk H. Physical capacity and walking ability after lower limb amputation: a systematic review. *Clin Rehabil*. 2006 Nov;20(11):999-1016.
31. Erjavec T, Vidmar G, Burger H. Exercise testing as a screening measure for ability to walk with a prosthesis after transfemoral amputation due to peripheral vascular disease. *Disabil Rehabil*. 2014;36(14):1148-55. DOI 10.3109/09638288.2013.833307.
32. Matjačić Z, Burger H. Dynamic balance training during standing in people with trans-tibial amputation: a pilot study. *Prosthet Orthot Int*. 2003 Dec;27(3):214-20.
33. Nolan L. A training programme to improve hip strength in persons with lower limb amputation. *J Rehabil Med*. 2012 Mar;44(3):241-8. DOI 10.2340/16501977-0921.
34. Pauley T, Devlin M, Madan-Sharma P. A single-blind, cross-over trial of hip abductor strength training to improve Timed Up & Go performance in patients with unilateral, transfemoral amputation. *J Rehabil Med*. 2014 Mar;46(3):264-70. DOI 10.2340/16501977-1270.
35. Darter BJ, Nielsen DH, Yack HJ, Janz KF. Home-based treadmill training to improve gait performance in persons with a chronic transfemoral amputation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013 Dec;94(12):2440-7. DOI 10.1016/j.apmr.2013.08.001.
36. Fugl-Meyer AR, Eklund M, Fugl-Meyer KS. Vocational rehabilitation in northern Sweden. III. Aspects of life satisfaction. *Scand J Rehabil Med*. 1991;23(2):83-7.

37. Schoppen T, Boonstra A, Groothoff JW, de Vries J, Göeken LN, Eisma WH. Employment status, job characteristics, and work-related health experience of people with a lower limb amputation in The Netherlands. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Feb;82(2):239-45.
38. Whyte AS, Carroll LJ. A preliminary examination of the relationship between employment, pain and disability in an amputee population. *Disabil Rehabil*. 2002 Jun;24(9):462-70.
39. Geertzen J, van der Linde H, Rosenbrand K, Conradi M, Deckers J, Koning J, et al. Dutch evidence-based guidelines for amputation and prosthetics of the lower extremity: Rehabilitation process and prosthetics. Part 2. *Prosthet Orthot Int*. 2015 Oct;39(5):361-71. DOI 10.1177/0309364614542725.
40. Hill JJ 3rd, Scruggs JR, Caveney BJ. Certifying fitness for duty for high-functioning amputees: a review. *PM R*. 2011 Dec;3(12):1126-33. DOI 10.1016/j.pmrj.2011.06.009.
41. Girdhar A, Mital A, Kephart A, Young A. Design guidelines for accommodating amputees in the workplace. *J Occup Rehabil*. 2001 Jun;11(2):99-118.
42. Bruins M, Geertzen JH, Groothoff JW, Schoppen T. Vocational reintegration after a lower limb amputation: a qualitative study. *Prosthet Orthot Int*. 2003 Apr;27(1):4-10.
43. Desmond D, Gallagher P. Coping and Psychosocial Adjustment to Amputation. In: Gallagher P, Desmond D, MacLachlan M, editors. *Psychoprosthetics*. London: Springer; 2008. p. 11-21.
44. Fitzpatrick MC. The psychologic assessment and psychosocial recovery of the patient with an amputation. *Clin Orthop Relat Res*. 1999 Apr;(361):98-107.
45. Wolfe D, Hebert J, Miller W, Deathe AB, Devlin M, Pallaveshi L. Psychological Adjustment to Lower Limb Amputation: An Evaluation of Outcome Measurement Tools. In: Gallagher P, Desmond D, MacLachlan M, editors. *Psychoprosthetics*. London: Springer; 2008. p. 67-90.
46. Srivastava K, Chaudhury S. Rehabilitation after amputation: psychotherapeutic intervention module in Indian scenario. *ScientificWorldJournal*. 2014 Jan;2014:469385. DOI 10.1155/2014/469385.
47. Horgan O, MacLachlan M. Psychosocial adjustment to lower-limb amputation: a review. *Disabil Rehabil*. 2004 Jul-Aug;26(14-15):837-50.
48. Rybarczyk B, Nicholas JJ, Nyenhuis DL. Coping with a leg amputation: Integrating research and clinical practice. *Rehabil Psychol*. 1997;42(3):241-56. DOI 10.1037/0090-5550.42.3.241.
49. Dillingham TR, Pezzin LE. Rehabilitation setting and associated mortality and medical stability among persons with amputations. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008 Jun;89(6):1038-45. DOI 10.1016/j.apmr.2007.11.034.
50. Hordacre B, Birks V, Quinn S, Barr C, Patrilli BL, Crotty M. Physiotherapy rehabilitation for individuals with lower limb amputation: a 15-year clinical series. *Physiother Res Int*. 2013 Jun;18(2):70-80. DOI 10.1002/pri.1529.
51. Gerhards F, Florin I, Knapp T. The impact of medical, reeducational, and psychological variables on rehabilitation outcome in amputees. *Int J Rehabil Res*. 1984;7(4):379-88.
52. Esquenazi A, Meier RH 3rd. Rehabilitation in limb deficiency. 4. Limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996 Mar;77(3 Suppl):S18-28.

