



Universidad de Valladolid

de Enfermería

GRADO EN ENFERMERÍA

Curso académico 2013/14

TRABAJO DE FIN DE GRADO

IMPLICACIONES ANATOMOFUNCIONALES DE LA
AMPUTACIÓN DEL MIEMBRO INFERIOR: CUIDADOS
DEL MUÑÓN Y CONSECUENCIAS EN EL SISTEMA
LOCOMOTOR DEL USO PROLONGADO DE PRÓTESIS

Autor/a: Cristina Fernández Gay

Tutor/a: Pedro Martín Villamor

Índice

Resumen	3
1. Introducción, justificación y objetivos	4
1.1. Objetivos	5
2. Amputación, muñón y prótesis.....	5
2.1. Qué es y tipos.....	5
2.2. Correcto ajuste	8
2.3. Cambio de prótesis.....	8
2.4. La marcha/deambulación	9
2.4.1. Ciclo de la marcha normal.....	9
2.4.2. La marcha en el amputado y el gasto energético.....	10
3. Consecuencias del uso prolongado de prótesis	12
3.1. Extremidad contralateral y tronco.....	12
3.1.1. Osteoartritis	12
3.1.2. Lumbalgia.....	13
3.2. Extremidad homolateral.....	14
3.2.1. Osteopenia y osteoporosis	14
3.2.2. Atrofia muscular	16
3.2.3. Miembro fantasma.....	17
3.2.4. Hiperhidrosis del muñón	18
4. Medidas para su prevención o disminución de los síntomas	18
4.1. Ejercicio	18
4.2. Control de peso y nutrición adecuada.....	19
4.3. AAS, AINE, corticoides	20
4.4. Terapéutica física y rehabilitación.....	20
4.5. Educación postural.....	20
4.6. Técnica del espejo (dolor fantasma)	21
4.7. Toxina botulínica serotipo A	21
5. Conclusiones	22
6. Bibliografía.....	24
7. ANEXO.....	29

Resumen

El uso prolongado de prótesis en amputados del miembro inferior muy frecuentemente desencadena patologías secundarias a su uso, pudiendo perjudicar en gran medida a las actividades básicas de la vida diaria, generando incapacidad a este grupo de población.

En cuanto a la localización de las posibles patologías podemos distinguir dos grupos: extremidad amputada y parte intacta del cuerpo. Las consecuencias más comunes de esta última son la osteoartritis y lumbalgia, mientras que en las habituales de la extremidad amputada se distinguen la osteopenia y osteoporosis, atrofia muscular, miembro fantasma e hiperhidrosis del muñón. Generalmente se deben entre otras, a asimetrías entre ambas extremidades con la consiguiente alteración del patrón de la marcha, sobrecarga de la pierna intacta e incorrecto ajuste de la interfaz muñón-prótesis.

Pese a la relación inversa entre la longitud del muñón y la incapacidad producida por la amputación encontrada en la literatura revisada para la elaboración de presente trabajo, un buen control y seguimiento del paciente en las consultas de enfermería puede disminuir los síntomas llevando incluso a evitar otros. Una correcta postura, higiene y el mantenimiento de un buen estado de salud mediante la práctica regular de ejercicio junto con terapias tanto farmacológicas como no farmacológicas, ayudan al amputado a mejorar significativamente su calidad de vida.

Palabras clave: amputación, prótesis, extremidad inferior.

1. Introducción, justificación y objetivos

En España 3,8 millones de personas sufren algún tipo de discapacidad tanto física como psíquica, presentando 120 de cada 1000 un problema de movilidad y describiendo su estado de salud como regular. (Libro blanco de la prestación ortoprotésica, 2012)

Cabe destacar que el 42% de los discapacitados físicos del país son de etiología osteoarticular siendo gran parte mayor de 45 años; que en el año 2008 la cifra de amputados era de 124.401, de los cuales alrededor de un 96% era de la extremidad inferior (centrándome debido al alto porcentaje a partir de ahora en estas); que en España cada año se llevan a cabo más de 5.800 amputaciones y que hay cerca de 53.500 casos de personas discapacitadas fruto de etiologías variadas como enfermedades vasculares, metabólicas, neoplasias, lesiones traumáticas; que entre las lesiones traumáticas, los accidentes de tráfico son la primera causa de amputación y que las amputaciones relacionadas con patologías vasculares explican casi la mitad de las cirugías, siguiéndole de muy cerca las metabólicas y estando la diabetes detrás de 6.238 casos. Dentro de este grupo se estima que un 25% de los discapacitados en edad laboral se encuentra trabajando y, dado que la tasa de actividad en la población española según la EPA (1º trimestre de 2014) es de 59,46%, se puede observar que la incorporación al mercado laboral es una asignatura pendiente de este grupo de población.

Debido a todo esto es necesario el uso de prótesis que deben integrarse en todas las actividades diarias y, pudiendo por tanto influir en la imagen corporal, la vocación, y otros problemas de socialización. En parte se debe a que un tiempo después de la amputación y del comienzo del uso de prótesis surgen diversos problemas como consecuencia del su uso prolongado, pudiéndose evidenciar tanto en la extremidad amputada, como en la parte sana de cuerpo.

Es por esto por lo que creo que estudios que auxilien en las mejoras acerca de la utilización y buena adaptación de las prótesis y sobre todo en el diagnóstico de sobrecargas articulares y sus implicaciones en el aparato locomotor, ayudarán al colectivo de amputados a mejorar ostensiblemente su calidad de vida.

1.1. Objetivos

Generales:

Fundamentar cuidados de enfermería que permitan:

- Disminuir las consecuencias anatomofuncionales del uso de prótesis a largo plazo mediante cuidados de enfermería basados en una fundamentación teórica.
- Mantener al máximo la capacidad para la realización de las actividades de la vida diaria utilizando los dispositivos protésicos.

Específicos:

- Definir los tipos de amputaciones
- Identificar las situaciones de riesgo en cuanto a aspecto del muñón, estado de la prótesis y encaje.
- Profundizar en aspectos educativos con implicación del paciente para la disminución de las consecuencias del uso prolongado de prótesis.

2. Amputación, muñón y prótesis

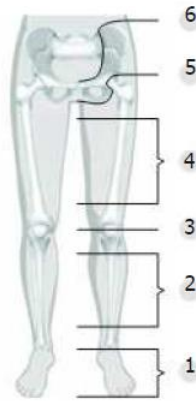
2.1. Qué es y tipos

Se define **amputación** como la eliminación de parte de un hueso o todo él, y de los tejidos blandos que están por debajo de este, pudiendo ser a nivel de una articulación o superior a ella. Atendiendo al nivel de la amputación tendremos varios tipos:

- Hemipelvectomía: extirpación de la pierna y parte de la pelvis.
- Desarticulación de cadera: extirpación de toda la pierna a nivel de la cadera.
- Transfemoral: extirpación unos 7-8 cm por encima de la rodilla.
- Desarticulación de rodilla: extirpación de pie, tibia y peroné a nivel de la rótula.
- Transtibial: extirpación de unos 13-18 cm por debajo de la rodilla.
- Tobillo (de Syme): extirpación de pie a nivel de la articulación del tobillo.
- Total del pie: extirpación del pie por debajo de la articulación del tobillo.
- Parcial del pie: extirpación de uno o más dedos o parte de pie.

Las Alturas de Amputación

- 6 Hemipelvectomía
- 5 Desarticulación de cadera
- 4 Amputación transfemoral
- 3 Desarticulación de rodilla
- 2 Amputación transtibial
- 1 Amputación del pie



Tomado de: <http://www.ottobock.com>

El **muñón** ha sido definido por Day (1980) como el segmento terminal que queda después de la amputación. Este autor ha señalado que la interfase muñón-prótesis es en realidad una articulación adicional inestable y suelta entre los tejidos blandos que rodean el extremo óseo y el componente rígido de la prótesis. Es por esto que el muñón es el responsable del control de la prótesis durante el ortostatismo y la deambulación, siendo de gran importancia el correcto mantenimiento de este.

Criterios para un muñón sano y eficaz: (Day, 1980)

- Piel bien nutrida, con una cicatriz curada, indoloro y móvil, situada de tal forma que evite la irritación provocada por fuerzas externas.
- Extremo redondeado del hueso que debe quedar estabilizado dentro de una masa muscular fuertemente equilibrada, sin tejidos blandos excesivos, y el muñón nervioso debe ser alto y estar bien protegido. Para esto en el postoperatorio inmediato el paciente deberá tener vendado el muñón de la forma correcta para darle buena forma.
- Articulaciones proximales normalmente móviles y sin presencia de contracturas.
- Muñón lo más largo posible, permitiendo el movimiento normal de las articulaciones proximales y pudiéndose acomodar a los componentes estéticos y a las anomalías del miembro contralateral.

Se define **prótesis** como un dispositivo mediante el cual se repara artificialmente la falta de un órgano o parte de él.

Un dispositivo protésico está destinado a ayudar a la deambulación y al desempeño de las actividades de la vida diaria. Sin embargo, el uso de una prótesis que no se ajusta correctamente puede llevar a complicaciones que afectan negativamente tanto a la marcha como al nivel de actividad de las personas con amputación.

Lo anterior ha sido objetivado gracias a encuestas enviadas a amputados cuyos resultados (Hagberg and Brånemark, 2001) han conducido a la reducción de su calidad de vida en porcentajes debido a diferentes signos y síntomas: el 72% de los encuestados presentaban hiperhidrosis debido al encaje de la prótesis, 62% úlceras en la piel que permanece en contacto con la prótesis, 61% incapacidad para caminar en bosques y campos y un 59% incapacidad para caminar rápidamente. Cerca de la mitad (51%) estaban preocupados por el dolor de muñón, el 48% presentaba dolor del miembro fantasma, el 47% dolor de espalda y el 46% dolor en la extremidad sana.

Del mismo modo, otros estudios avalan la baja calidad física y las alteraciones posturales y de sensibilidad a las altas temperaturas en el muñón con su correspondiente sobrecarga de la marcha.

Dentro de las posibles alteraciones anatomofuncionales que puede presentar el amputado podemos distinguir las de la extremidad amputada y las de la parte sana del cuerpo. Las afecciones en zonas del cuerpo no amputadas se deben a las desviaciones de los vectores de las fuerzas encargadas de los movimientos para realizar la marcha así como de la carga del cuerpo, teniendo como resultado el mayor tiempo que tienen que pasar las personas con amputación apoyados sobre la extremidad sana que sobre la amputada durante la marcha. Es así que la existencia de los repetitivos mecanismos de compensación y la producción de energía en la extremidad intacta afectan negativamente al tobillo, la rodilla y la cadera de dicha extremidad (Gailey, 2008).

Al igual que estas complicaciones surgen otras derivadas de la interfaz muñón-prótesis por un incorrecto ajuste o por la propia amputación, debido a la sección de diferentes tejidos y estructuras. Es así por lo que desarrollaré la osteoartritis y la lumbalgia por una parte, siendo estas dos las patologías más frecuentes en la zona intacta de cuerpo y, la osteopenia/osteoporosis, hiperhidrosis, atrofia muscular y miembro fantasma por otra,

debido a la alta prevalencia de estas últimas en la pierna amputada en base a la encuesta citada anteriormente.

2.2. Correcto ajuste

Al igual que en nuestras articulaciones, en la articulación muñón-prótesis debe haber un perfecto ajuste para una óptima funcionalidad.

Los elementos que influyen en él son (Sabolich, 2006; Bock, 2014):

- Distribución del peso: debe haber un equilibrio entre la flexibilidad de las articulaciones intactas de la extremidad amputada y el peso que pueden soportar dichas articulaciones.
- Alineación: debido a cambios de peso, la masa muscular puede cambiar la alineación de la prótesis, siendo esto muy frecuente al inicio de la protetización, teniéndola que ajustar en numerosas ocasiones para el buen mantenimiento del resto de estructuras. El muñón puede cambiar de tamaño en condiciones normales hasta los dos años, debido a la progresiva desaparición del edema.
- Limpieza: el muñón debe lavarse diariamente con agua tibia y jabón así como la prótesis y los distintos elementos de ajuste como calcetines u otros. Esto reducirá significativamente el riesgo de infecciones y posibles erupciones.
- Elementos amortiguadores: calcetines o fundas protésicas que proporcionan cierto grado de almohadillado protegiendo la piel del roce con la prótesis al mismo tiempo que absorbe el exceso de sudor y puede corregir los cambios de volumen que puede presentar el muñón debido a la circulación, atrofia muscular, y cambios de peso.

2.3. Cambio de prótesis

Debido a la necesidad del buen estado de la prótesis para evitar en la medida de lo posible las complicaciones secundarias a su uso, se debe realizar un cambio de ella en las siguientes circunstancias (Rossbach, 2008):

- Aumento de peso del amputado que no garantiza la seguridad de los materiales.

- Nivel de actividad del individuo incompatible con el material de la prótesis.
- Elevado número de modificaciones en la prótesis que no garantiza su integridad estructural.
- Imposibilidad de restauración de la prótesis debido a la necesidad de un gran cambio en ella.
- Material deteriorado que pone en peligro la integridad física del individuo.
- Imposibilidad de mantener la higiene adecuada.

2.4. La marcha/deambulación

Como ya he mencionado anteriormente, los individuos que sufren una amputación de la extremidad inferior presentan cierto grado de deterioro funcional que entre otras, afecta fundamentalmente a la movilidad, lo que implica que, independientemente del tipo de amputación del miembro, aparezcan alteraciones de la marcha incluso una vez completado el programa de rehabilitación.

El término movilidad es definido por la RAE como la «capacidad de moverse por sí mismo o de recibir movimiento por impulso ajeno» y, de acuerdo con la OMS, son componentes clave de la movilidad, la capacidad de cambiar la composición corporal y la capacidad de caminar. La movilidad es, especialmente en discapacitados, una necesidad básica, física, vital y social, y su recuperación óptima representa un objetivo importante en los programas de rehabilitación. (Franchignoni et al, 2004)

2.4.1. Ciclo de la marcha normal

Dado que el conocimiento de la locomoción normal es la base del estudio y del tratamiento de la marcha patológica, a continuación la describiré brevemente para una mejor comprensión posterior de la marcha patológica.

La marcha normal se ha descrito (Alcántara et al, 1995) como una serie de movimientos alternantes y rítmicos de las extremidades y del tronco, que determinan un desplazamiento hacia delante del centro de gravedad con un mínimo gasto de energía. El centro de gravedad del cuerpo humano se localiza justo por delante de la segunda

vértebra sacra, en el punto medio entre las dos articulaciones coxofemorales. En el ciclo de la marcha podemos distinguir dos fases: la fase de apoyo, que corresponde al 60% del ciclo total y la fase de balanceo, correspondiendo esta al 40%. Al final de la etapa de apoyo de una pierna y al comienzo de la misma etapa en la otra pierna hay un periodo en el que las dos piernas soportan conjuntamente el peso de cuerpo, denominándose este periodo fase de doble apoyo correspondiendo aproximadamente al 20% del ciclo de la marcha.

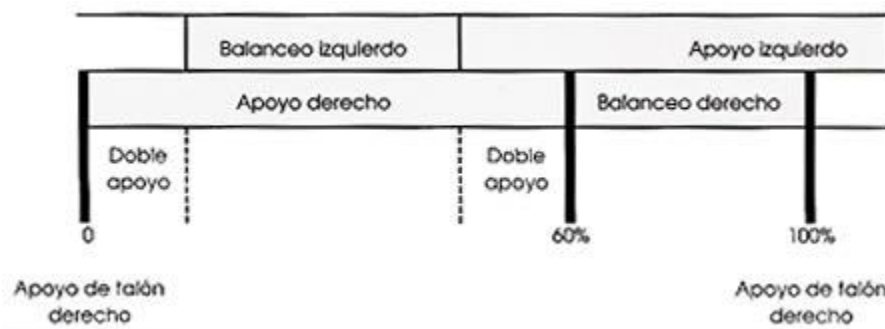


Imagen tomada de: <http://www.fisiofundamental.com>

2.4.2. La marcha en el amputado y el gasto energético

Debido al alineamiento de la prótesis, la sensación de desequilibrio e inestabilidad, la debilidad muscular, los posibles defectos en la longitud de la prótesis y el dolor, el amputado adquiere unos patrones biomecánicos de carga y marcha distintos a los propios de la marcha normal, viéndose alterado también su gasto energético. Las alteraciones más comunes son las siguientes:

- Rotación interna o externa del pie
- Asimetría en la longitud de los pasos
- Aumento de la base de sustentación
- Elevación excesiva del talón sobre el suelo
- Marcha de puntillas sobre la pierna indemne
- Hiperextensión brusca de rodilla durante la fase de balanceo y antes de llegar el talón al suelo.

- Marcha en abducción
- Marcha en circunducción
- Inclínación lateral del tronco hacia el lado de la prótesis al apoyarse en la misma
- Flexión del tronco excesiva durante la bipedestación o lordosis
- Braceo desigual: el brazo del lado sano permanece muy cerca de la cadera y el del lado de la amputación bracea demasiado. Este fenómeno es natural en amputaciones por encima de la rodilla y desarticulaciones de cadera (salvo si es muy exagerado). Puede producirse por un muñón doloroso, en cuyo caso también se acompaña de inclinación lateral del tronco.
- Acción de pistón exagerada del muñón

Como consecuencia de la disminución de la eficiencia de la deambulaci3n se ha postulado la existencia de un aumento del coste energético de la marcha en estos pacientes independientemente de la edad e inversamente proporcional al tamaño de muñ3n (Gailey et al, 1994). Pitetti et al (1987) muestran que los sujetos con amputaci3n de extremidad inferior consumen durante la marcha entre un 20 y un 100% más de energí3 por kilogramo de peso corporal que el sujeto no amputado. Chin et al (2002), dan un paso más y comparan los diferentes niveles de amputaci3n concluyendo un gasto energético del 16-23% en el amputado transtibial, del 56-65% en el transfemoral, llegando incluso al 280% en el doble amputado transfemoral.

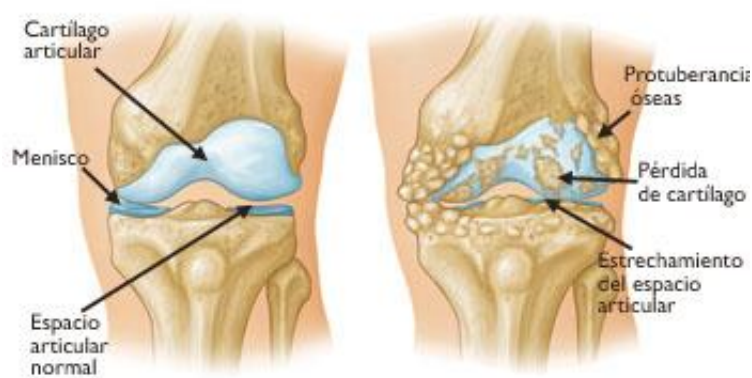
Al igual que el gasto energético, algunos autores han evidenciado también diferencias entre la velocidad de la marcha y la distancia recorrida por individuos sanos y por amputados de extremidad inferior. Brooks et al (2001) observaron que los sujetos amputados recorrían durante 2 min una distancia significativamente menor ($27,9 \pm 18,1$ m) que los sujetos sanos (165-210 m), dato que complementa a los obtenidos años antes por Boonstra et al (1993), que describieron que la velocidad en la marcha de sujetos sanos era el doble que en los amputados, siendo dentro de ellos mayor en los amputados tibiales que en los femorales.

3. Consecuencias del uso prolongado de prótesis

3.1. Extremidad contralateral y tronco

3.1.1. Osteoartritis

La osteoartritis es principalmente un trastorno inflamatorio de las articulaciones móviles que se caracteriza por un desequilibrio entre la síntesis y la degradación del cartílago articular, que conduce a los clásicos cambios patológicos de desgaste y destrucción de cartílago. Se produce una abrasión del cartílago articular junto con la formación de hueso nuevo en las superficies articulares y su alrededor. Como resultado de esto la articulación se deteriora funcionalmente. Es así que el hueso en la osteoartritis es más rígido que el hueso sano, teniendo por tanto una menor capacidad para la absorción de fuerzas. Tanto el dolor como la rigidez son los síntomas más frecuentes empeorando estos después de un periodo de inactividad (Academia Americana de Cirugía Ortopédica, 2010).



Tomado de: Asociación Americana de Cirugía ortopédica. Reemplazo total de rodilla.

Disponible en: <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00485>

Gailey et al. (2008) llevaron a cabo una revisión en la que muestran cómo diferentes autores concluyen que la osteoartritis es más frecuente en la extremidad sana.

Hungerford y Cockin (1975) fueron los primeros en describir que las personas con amputaciones tienen una mayor incidencia de degeneración artrósica patelofemoral en su extremidad intacta que las personas sin amputación. Del mismo modo Burke et al. (1978) encontraron resultados similares que atribuyeron a la asimetría de movimiento y

al aumento de la carga sobre la extremidad intacta, encontrando una mayor incidencia de osteoartritis en las articulaciones de los usuarios portadores de prótesis a largo plazo. Mussman et al. (1983), concluyen también que las personas con amputación utilizan la extremidad intacta para compensar la extremidad amputada, lo que resulta un aumento de la carga a través de la articulación de la rodilla durante la marcha. En ello influye el nivel de amputación (46% de las personas con amputación transtibial en comparación con el 75% de las personas con amputación transfemoral tenía síntomas de dolor de rodilla). El peso corporal, como es lógico, también es una preocupación importante en la osteoartritis, aunque estos autores no encontraron una diferencia notable en el dolor de rodilla entre los sujetos que habían ganado o perdido peso corporal.

Norvell et al.(2005) plantean, sin embargo la hipótesis de que si una amputación conduce a una mayor ganancia de peso debido a un estilo de vida sedentario, el sobrepeso, podría explicar el mayor riesgo de la osteoartritis. Los resultados indican que las personas con amputación unilateral en las extremidades inferiores tienen como consecuencia una disminución de la osteoartritis en el lado amputado y un aumento de ella en el lado intacto, aumentando el riesgo para la deformación del esqueleto y discapacidad secundaria.

3.1.2. Lumbalgia

El dolor de espalda es muy común en la población general, sin embargo, los mecanismos de producción de este han sido poco explorados. Pese a esto, los amputados de extremidades inferiores tienen una mayor prevalencia que las personas no amputadas. Se estima que entre un 50 y 80% de las personas amputadas en el periodo de un mes tras el inicio de la deambulaci3n presenta esta dolencia, teniendo como etiología movimientos asimétricos de cadera, patrones inusuales de carga debido al ajuste deficiente y alineaci3n de prótesis, postura anormal, longitud de la pierna, nivel de amputaci3n, y falta de condici3n física general causando debido a su alta prevalencia incapacidad para la realizaci3n de las actividades básicas a numerosas personas (Patti L. Efrain et al., 2005). Diversos investigadores han examinado algunos de los factores que pueden contribuir al dolor de espalda en personas con amputaci3n de miembros inferiores.

Burke et al. (1978) fueron los primeros en reportar los hallazgos radiográficos de la columna vertebral en personas con amputación de miembros inferiores observando tanto escoliosis como determinados cambios degenerativos en un alto porcentaje de los encuestados. Años más tarde, Ehde et al.(2000) encontraron que la mitad de sus pacientes con amputación informó de dolor de espalda persistente calificado como molesto, declarando un pequeño grupo de los encuestados que su dolor de espalda era el peor problema de dolor que experimentaban. Del mismo modo Kulkarni et al. (2005) llegaron a la conclusión de que los sujetos con amputación experimentan dolor de moderado a severo en la espalda instaurándose dicho dolor dentro de 2 años tras la amputación, calificando el dolor de espalda como constante un pequeño grupo, mientras que la gran mayoría indicó que interfería significativamente con su estilo de vida teniendo una mayor prevalencia los sujetos con un IMC un 50% superior al ideal. Este investigador encontró también una mayor prevalencia de lumbalgia en amputados transfemorales en comparación con amputados transtibiales. Efrain et al. en ese mismo año encontraron una mayor prevalencia en varones, así como en personas con bajo nivel económico, siendo inversamente proporcional a la edad, pero no encontraron una clara diferencia en cuanto al nivel de amputación.

En cuanto si la leve diferencia de longitud entre la extremidad sana y la prótesis es un factor para la mayor prevalencia de esta dolencia no está del todo claro, ya que parte de la literatura consultada encuentra relación mientras la otra no.

3.2. Extremidad homolateral

3.2.1. Osteopenia y osteoporosis

La osteopenia, definida según la OMS como un estado de baja masa ósea, se caracteriza por una DMO de 1,0 a 2,5 desviaciones estándar por debajo de lo normal para el sexo del individuo, edad, y raza , mientras que la osteoporosis se define por una DMO de 2,5 o más desviaciones estándar por debajo de lo normal. Los individuos con osteopenia u osteoporosis serán por tanto más susceptibles a fracturas óseas.

Varios son los investigadores que han encontrado una baja densidad mineral ósea en la tibia y fémur de los sujetos amputados. Hungerford y Cockin (1975) fueron los

primeros en demostrar que prácticamente todos los sujetos con amputación unilateral del miembro inferior presentan una baja densidad, llegando a los mismos resultados Burke et al. (1978) unos años más tarde.

Rush et al. (1994) sin embargo, no encontraron una correlación significativa entre edad y disminución de la DMO ni entre la longitud del muñón y esta, siendo significativamente menor la densidad en el cuello del fémur. Observaron una relación inversa entre la edad del paciente en el momento de la amputación y la gravedad de la osteopenia, lo que se podría explicar debido a la mayor cantidad de masa ósea en un sujeto joven que en uno de edad más avanzada. No encontraron sin embargo, correlación entre el tiempo de amputación y la pérdida de densidad ósea.

Unos años más tarde Kulkarni et al. (1998) dieron un paso más encontrando un menor número de personas con amputación transtibial que transfemoral que presentaban osteoporosis, coincidiendo con los anteriores en la menor densidad en el cuello del fémur pudiéndose explicar esto por la utilización más efectiva de la pierna amputada en el primer tipo de amputados que en el segundo.

González Viejo y Condón Huerta (2000) dieron un paso más y llegaron a la conclusión de que en los amputados femorales la baja DMO se debe, en primer lugar, a la desaparición de las fuerzas gravitacionales a lo largo del hueso, debido a que la propia constitución del encaje protésico hace que las fuerzas gravitacionales pasen desde la rodilla ortopédica al isquión, sin hacerlo por el hueso femoral, trocánter, cuello y cabeza femorales, al no haber apoyo en el extremo distal del segmento óseo amputado. En segundo lugar, a la ausencia de fuerzas tensionales de los músculos con una notable disminución de la fuerza por la reducción de la masa muscular que la propia amputación ocasiona. En tercer lugar, y no por ello menos importante, se debe a las fuerzas hidrostáticas derivadas de la falta de cierre de la cavidad medular del fémur y a la ausencia de la mioplastia, que da como resultado un drenaje venoso difícil, con formación de edema por acúmulo de líquido en el espacio intersticial.

No encontraron sin embargo, relación con la edad, el ejercicio, el tiempo de uso de prótesis ni de amputación.

En 2008 Yazicioglu et al., encontraron relación entre la DMO y el dolor residual del miembro a parte de lo ya demostrado en estudios anteriores

3.2.2. Atrofia muscular

La atrofia muscular en este tipo de población se caracteriza por la disminución del diámetro transversal máximo de los músculos variando entre los 5 meses y 20 años tras la amputación.

Cuando se comparan las extremidades amputadas de los dos niveles de amputación, según González Viejo y Condón Huerta (2000), se pueden observar sobre todo claras diferencias en el grado de atrofia del recto femoral y del tensor de la fascia lata, siendo el diámetro de los músculos de la extremidad amputada mayor en los amputados tibiales que en los femorales. Junto a estos también se puede apreciar una gran atrofia en el glúteo mayor de los amputados femorales que puede estar en relación con la escasa utilización de la extensión del muslo, ya que ésta es necesaria para mantener el trofismo del mismo.

Como explican Gottschalk et al (1989), en los amputados femorales, los vectores de tracción de los músculos implicados conducen a alteraciones funcionales que afectan enormemente a la subida a de escaleras y rampas, así como al freno en la bajada de ambas, provocando que muchos amputados no puedan ejecutar estos movimientos o sufran caídas al intentarlo.

A nivel tibial hay también atrofia del glúteo pero en menor proporción que en los amputados femorales, sin embargo, al no estar seccionados los aductores, la posición del muñón no es en abducción y rotación externa, lo que conlleva un mejor vector de tracción.

Por otro lado, la atrofia del recto femoral sería responsable de la dificultad para realizar la carrera o el salto, especialmente si no utilizan pies dinámicos capaces de absorber energía. Como consecuencia de esto podemos indicar que cuanto más alto es el nivel de amputación más músculos se ven implicados en la misma y más cambios aparecen en éstos, especialmente en los flexores y extensores de cadera.

No ha podido constatarse sin embargo, que exista relación entre la atrofia muscular en ambos niveles de amputación y el tiempo transcurrido desde la amputación y hasta la protetización definitiva.

3.2.3. Miembro fantasma

La pérdida de una parte del cuerpo puede dar lugar a secuelas neurológicas dolorosas y no dolorosas que se dividen en tres categorías descriptivas distintas: el dolor del miembro fantasma, dolor de miembro residual, y sensaciones fantasmas afectando ambas potencialmente a la calidad de vida de las personas amputadas. Aunque estas categorías las describiré de forma independiente a continuación, un estudio transversal realizado por Ephraim et al. (2005) en personas con pérdida de extremidades encontraron que hasta un 95% experimentó al menos una de estas categorías encontrando datos similares numerosos autores. Según Hsu y Cohen (2013) el dolor del miembro fantasma es una sensación dolorosa o desagradable de la parte del cuerpo perdida que experimentan alrededor del 85% de los pacientes, apareciendo 6 meses tras la amputación pudiendo perdurar varios años y pudiendo variar también esa sensación de dolor. El dolor del miembro residual en cambio está localizado en la parte de cuerpo que queda tras la amputación, es decir, en el muñón, siendo de hasta el 74%, pudiendo persistir también durante años, y apareciendo antes que el dolor de miembro fantasma. Por otro lado, las sensaciones fantasmas se definen como las percepciones no dolorosas que emanan de la parte perdida del cuerpo después de la amputación (movimientos de los dedos del pie amputado). Estas son frecuentes en el postoperatorio, experimentándolo un tercio a las 24 horas, tres cuartas partes en los cuatro días siguientes y el 90% en 6 meses tras la cirugía. No hay sin embargo, claras evidencias de la relación de dolor fantasma con la protetización o no de miembro.

Por otra parte Kazemi et al. (2013) debido a la influencia de los factores emocionales en la percepción del dolor, estudiaron la relación del dolor de miembro fantasma con la ansiedad y la depresión, no encontrando en este caso una clara relación.

Una gran parte de su indocilidad en cuanto al tratamiento deriva de los innumerables y, en gran parte, desconocidos mecanismos fisiopatológicos. Para optimizar los resultados del tratamiento, debe individualizarse y basarse en el mecanismo causal de la

dolencia. Las modalidades de tratamiento incluyen la terapia de inyección, farmacoterapia, terapia complementaria y alternativa, la terapia quirúrgica, y las intervenciones dirigidas a la prevención. Por desgracia, hay una falta de ensayos clínicos de alta calidad para apoyar la mayoría de estos tratamientos.

3.2.4. Hiperhidrosis del muñón

La sudoración en los pacientes portadores de una prótesis puede ocasionar inconvenientes e incomodidades en el muñón que dificultan e incluso imposibilitan su uso por el acúmulo de sudor en las zonas terminales del anclaje.

La sudoración es el fenómeno fisiológico con el que eliminamos el exceso de calor de nuestro organismo. En caso de los pacientes amputados, hablaríamos de una hiperhidrosis local por termorregulación como reacción fisiológica ante un incremento de temperatura.

Se ha comprobado en diversos estudios técnicos (Álvarez et al, 2012) que los pacientes amputados presentan niveles de temperatura superior en el miembro amputado a la que tiene el miembro sano, en algunos casos superiores a 4° C, suponiendo esto un aumento en la actividad de las glándulas sudoríparas en muñón. Esto junto con la utilización prótesis con liner de silicona impide la aireación del muñón y por tanto la transpiración de este, conduciendo así a la producción excesiva de sudor. Como consecuencia de lo anterior junto a la dificultad de su evaporación surge una dificultad en la adaptación del muñón a la prótesis, pudiendo también provocar maceración en la piel, alteraciones como la acroangiodermatitis, dermatitis alérgica de contacto, infecciones y en algunos casos incluso úlceras y tumores.

4. Medidas para su prevención o disminución de los síntomas

4.1. Ejercicio

Muchos son los beneficios del ejercicio, entre otros los que tiene sobre el aparato locomotor favoreciendo la remineralización ósea con tan solo 30 minutos de bipedestación al día, desvaneciéndose eso sí tras 6 meses de abandono de dicha actividad. Puede mejorar por tanto la nutrición, el remodelado y el aporte sanguíneo del cartílago ya que el desuso articular lleva a un descenso en la síntesis de proteoglicanos,

con el consiguiente adelgazamiento del cartílago. Se ha comprobado in vitro que algunas moléculas permiten la transducción de la señal mecánica en señal biológica intracelular, con modulación del balance síntesis/degradación de la matriz extracelular del condrocito. Debido a esto los estímulos aplicados al cartílago tienen probablemente un efecto anabólico sobre la matriz extracelular, aminorando la formación de osteofitos a través de la atenuación del impacto por aumento de la fuerza muscular, aumentando la elasticidad de los tejidos periarticulares, repercutiendo positivamente en el proceso degenerativo articular.

El ejercicio controla también el dolor en el miembro residual al favorecer la producción de masa ósea, masa ósea que autores como Yazicioglu et al. (2008) han relacionado con este dolor, el equilibrio y la marcha debido al fortalecimiento de los músculos de las extremidades en los que se produce atrofia y la sensación de miembro fantasma, resultando útil también en la restitución de la imagen corporal alterada por la amputación.

El Colegio Americano de Medicina del Deporte recomienda practicar al menos 30 minutos de actividad física moderadamente intensa la mayoría de los días de la semana, pero considera que se obtienen beneficios con al menos 2 sesiones de 15 a 20 minutos por semana; o mejor de 3 a 5 días por semana a un 60-80% de la frecuencia cardíaca máxima, durante 20 a 60 minutos de actividad aeróbica, debiendo añadirse de 8 a 10 repeticiones, 2-3 días a la semana de ejercicios de fuerza de los principales grupos musculares, así como estiramientos de estos, para ganar no sólo resistencia sino también fuerza y flexibilidad. Pitetti et al. (1987) consideran que estas recomendaciones creadas inicialmente para personas sanas pueden aplicarse de igual manera en la amputación.

4.2. Control de peso y nutrición adecuada

Una correcta nutrición es importante para mantener un IMC óptimo y no sobrecargar las articulaciones ya sobrecargadas por la propia amputación y para conseguir unos buenos niveles cálcicos que puedan retrasar los síntomas de la osteoporosis.

4.3. AAS, AINE, corticoides

Se emplean para reducir el dolor así como la inflamación, habitualmente por vía oral, aunque en algunas ocasiones han de administrarse los corticoides a modo de infiltraciones en el interior de la articulación.

4.4. Terapéutica física y rehabilitación

Son tratamientos no medicamentosos que alivian el dolor al mismo tiempo que mejoran la flexibilidad de las articulaciones.

- Termoterapia (frío y calor)
- Fototerapia: se usan radiaciones luminosas (ultravioletas), infrarrojos, corrientes magnéticas y ultrasonidos.
- Cinesiterapia: terapéutica por el movimiento
- Tracciones: es cinesiterapia pasiva
- Masoterapia
- Hidroterapia
- Electroterapia: electricidad en modalidades alternas y continuas
- Terapia ocupacional

4.5. Educación postural

La correcta posición del cuerpo es muy importante para evitar atrofas y/o contracturas musculares que con el tiempo impidan la extensión completa de las articulaciones. Las recomendaciones más importantes son las siguientes:

- En reposo extender la extremidad residual al máximo sin estar flexionada y sin cojín alguno debajo.
- Utilizar un colchón firme que impida que se hundan las nalgas al estar acostado en decúbito supino.
- Acostarse en decúbito prono con la cabeza hacia el lado sano unos 30 minutos diarios dos veces al día, sobre todo al inicio de la protetización. Esto produce una ligera contracción muscular de la cadera en la extremidad residual neutralizando la contractura de estos músculos.

- Utilizar asientos firmes, ya que esto previene cambios en la columna vertebral. Cuando no tenga la prótesis puesta el muñón no debe quedar colgando, se debe utilizar una plataforma que lo sostenga, disminuyendo así el edema.

4.6. Técnica del espejo (dolor fantasma)

La terapia del espejo es una estrategia de tratamiento no farmacológico y alternativa que ha demostrado su eficacia en la mayoría de las ocasiones para el control del dolor del miembro fantasma, actuando sobre la neuro-rehabilitación de los mecanismos corticales del dolor.

Esta técnica consiste en la realización de movimientos por parte de los pacientes utilizando el miembro sano y colocando un espejo en la extremidad afectada generando así una ilusión visual de movimiento de miembro afectado. Esta ilusión genera una retroalimentación positiva a la corteza motora interrumpiendo por tanto el ciclo del dolor.

4.7. Toxina botulínica serotipo A

En el caso de la hiperhidrosis hay estudios que avalan el uso de la infiltración subcutánea de toxina botulínica Serotipo A, habiendo probado anteriormente metenamina y sales metálicas sin la consiguiente resolución del problema.

Álvarez-Sala et al. (2012) mostraron empleando esta técnica una reducción de más del 78% la sudoración, mejorando así la calidad de vida de los amputados protetizados, observándose mejoría de varios aspectos de su vida diaria como dolor del miembro, disminución de los sentimientos de ansiedad y mejor forma física debido al mayor grado de actividad tolerado entre otras.

5. Conclusiones

El paciente amputado, como hemos visto anteriormente presenta numerosos cambios anatomofuncionales que le van a acompañar de por vida. Es importante debido al número de personas que padecen una amputación de miembro inferior, que el personal de enfermería los conozca, al igual que su etiología para poder prestar al paciente las medidas de alivio oportunas, independientemente de que acuda a los profesionales de salud, por un problema relacionado con su discapacidad o de otro tipo.

Creo que los pacientes amputados deberían tener un integral y completo seguimiento en las consultas de enfermería de atención primaria, estén o no protetizados, detectando inicialmente complicaciones e impartiendo educación sanitaria para una mejor calidad de vida. Para ello debemos hacer especial hincapié en los siguientes temas:

- Limpieza diaria del muñón para una correcta higiene de la piel, lo cual reduce los problemas dermatológicos, incluyendo las colonizaciones por hongos debidas fundamentalmente al acúmulo de sudor. Debe hacerse a ser posible por la noche después de haber llevado la prótesis, con agua tibia y jabón neutro, lavando igualmente la prótesis por dentro con una toalla humedecida. Para aumentar la resistencia de la piel se puede también frotar la piel de muñón con una toalla o cepillo suave de distal a proximal. No se debe dormir con la prótesis puesta para que el muñón se ventile evitando así irritaciones en la piel.
- Inspeccionar el muñón en la consulta detectando rojeces, zonas de presión e estado de hidratación de la piel.
- Aconsejar al paciente el uso de elementos amortiguadores que eviten el roce de la prótesis y ayudando también a la absorción de sudor.
- Control de peso mediante dietas individualizadas adaptadas al peso del paciente, edad, sexo y a su gasto energético. En caso de que el paciente tenga una pérdida de peso significativa se debe revisar el muñón y recomendar una visita al protésico porque puede ser necesaria una adaptación de esta.
- Instruir al paciente sobre importancia de la alineación de la prótesis, y la consiguiente importancia del calzado adecuado. Tanto una suela demasiado desgastada como caminar descalzo o unos zapatos que provoquen asimetrías

entre las dos extremidades alterarán la alineación. Por lo que la nueva adquisición de calzado deberá ser consultado con el protésico.

- Aconsejar sobre los beneficios del ejercicio regular tanto para la pierna amputada como para el resto de cuerpo.
- Animar al paciente a acudir a las sesiones de rehabilitación ya que inicialmente le ayuda a mejorar el equilibrio y la coordinación, a soportar el peso suficiente en el lado de la prótesis y a mantener una postura derecha tanto en la pelvis como en el tronco y finalmente a caminar de manera segura sobre terreno irregular.
- Impartir educación postural de forma individual o grupal si es posible para evitar las lesiones derivadas de una postura incorrecta.
- Hacer valoraciones periódicas de la funcionalidad del paciente mediante el uso de escalas normalizadas y derivar a otros profesionales del equipo multidisciplinar cuando se considere oportuno (Anexo I).

Junto a todo esto y de forma individual o grupal es importante también el abordaje de los aspectos psicosociales y el estudio de sus implicaciones con el plano físico los cuales merecen ser abordados con suficiente amplitud en futuros trabajos.

6. Bibliografía

1. Aguacil MI, Molina F, Gómez M. Repercusión del ejercicio físico en el amputado. Medicina del deporte [Internet]. 2010 [acceso 30 de abril de 2014]; 24 (138): 291-302. Disponible en: http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision_Repercusion_291_138.pdf
2. Alcántara S, Hernández MA, Ortega E, Sanmartín MV. Fundamentos de fisioterapia. Madrid: Síntesis; 1995
3. Álvarez M, Romero MD, Lagares A, Díaz P. Tratamiento de la hipersudoración de muñón de amputación mediante toxina botulínica Serotipo A. Rehabilitación [Internet]. 2012 [acceso 15 de abril de 2014]; 46 (2): 120-26. Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/rehabilitacion-120/articulo/tratamiento-hipersudoracion-del-munon-amputacion-90133415>
4. American Academy of Orthopaedic Surgeons [Internet]. Rosemont: James S; 1995 [actualizado en agosto de 2010; acceso el 22 de marzo de 2014]. Disponible en: <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00607>
5. Boonstra AM, Fidler V, Eisma WH. Walking speed of normal subjects and amputees: aspects of validity of gait analysis. Prosthet Orthot Int [Internet]. 1993 [acceso 1 de mayo de 2014]; 17 (2):78-82. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8233772>
6. 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 [Internet]. 2001 [acceso 1 de mayo de 2014]; 82 (10): 1478-83. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11588757>
7. Burke MJ, Romano V, Wright V. Bone and joint changes in lower limb amputees. Ann Rheum Dis [Internet]. 1978 [acceso 22 de marzo de 2014]; 37 (3):252-54. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?Db=pubmed&Cmd=ShowDetailView&TermToSearch=150823>
8. Chin T, et al. Physical fitness of lower limb amputees. Am J Phys Med Rehabil [Internet]. 2002 [acceso 1 de mayo de 2014]; 81(5):321-25. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11964571>
9. Collado A. Nociones sobre fundamentos de la rehabilitación para pacientes o usuarios de tratamientos fisioterápicos. Fundamentos de rehabilitación [Internet]. 2008 [acceso 7

- de mayo de 2014]: 1-28. Disponible en: <http://www.andade.es/fotos/articulos/documentos/20093510957.pdf>
10. Day HJ. The stump and the prosthesis. Ann R Coll Surg Engl [Internet]. 1980 [acceso 25 de febrero de 2014]; 62(2): 91-94. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2492333/>
 11. Diccionario de la Lengua Española. Real Academia Española. 22.a ed. Madrid: Espasa; 2001.
 12. Ephraim PL, Wegener ST, MacKenzie EJ, Dillimham TR, Pezzin LE. Phantom pain, residual limb pain, and back pain in amputees: results of a national survey. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 2005 [acceso 9 de abril de 2014]; 86 (10): 1910-19. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16213230>
 13. Escalas de valoración del amputado. INFOMED: Portal de Salud de Cuba Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/escalasdevaloracion_amputado.pdf
 14. FEDOP y CERMI. Libro blanco de la prestación ortoprotésica [Internet]. Madrid: FEDOP y CERMI; 2012 [acceso 19 de febrero de 2014]. Disponible en: <http://www.andade.es/fotos/articulos/documentos/20122181157.pdf>
 15. Franchignoni F, Orlandini D, Ferriero G, Moscato TA. Reliability, validity and responsiveness of the Locomotor Capabilities Index in adults with lower-limb amputation undergoing prosthetic training Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 2004 [acceso 30 de abril de 2014]; (85):743-48. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15129398>
 16. Gailey R, Allen K, Castles J, Kucharik J, Roeder M. Review of secondary physical conditions associated with lower-limb amputation and long-term prosthesis use. JRRD [Internet]. 2008; 45(1): 15-30. Disponible en: <http://www.rehab.research.va.gov/jour/08/45/1/Gailey.html>
 17. Gailey RS, et al. Energy expenditure of trans-tibial amputees during ambulation at self-selected pace. Prosthet Orthot Int [Internet]. 1994 [acceso 1 de mayo de 2014]; 18(2):84-91. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=7991365>
 18. González Viejo MA, Condón Huerta MJ. Causas y consecuencias de la atrofia muscular y desmineralización en los amputados de la extremidad inferior. Rehabilitación [Internet]. 2000 [acceso 30 de marzo de 2014]; 34:285-93. Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/rehabilitacin-120/articulo/causas-consecuencias-atrofia-muscular-desmineralizacion-10017826>

19. Gottschalk FA, Kourosh S, Stills M, McClellan B, Roberts J. Does socket configuration influence the position of the femur in above- knee amputation? *Journals Prosthet Orthot* [Internet]. 1989 [acceso 3 de abril de 2014]; 2 (1): 94-102. Disponible en: http://journals.lww.com/%20pojournal%20/%20Cita%20/%201989/10000/Does_Socket_Configuration_Influence_the_Position.9.aspx
20. Guía de cuidados para amputados (Otto Bock – Quality for life). Disponible en: <http://www.cuidadosdelamputado.com>
21. Hagberg K, Brånemark R. Consequences of non-vascular trans-femoral amputation: a survey of quality of life, prosthetic use and problems. *Prosthec Orthot Int.* [Internet]. 2001 [acceso 10 marzo de 2014]; 25(3):186-94. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11860092>
22. Hsu E, Cohen SP. Postamputation pain: epidemiology, mechanisms, and treatment. *J dolor Res* [Internet]. 2013 [acceso 9 de abril de 2014]; 6:121-36. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23426608>
<http://www.andade.es/fotos/articulos/documentos/20122181157.pdf>
23. Hungerford DS, Cockin J. El destino de las articulaciones de los miembros inferiores retenidos en amputados de la Segunda Guerra Mundial. *Actas e Informes de las Universidades, Colegios, Consejos y de asociaciones. J Bone Joint Surg.* 1975; 57 (B1): 111.
24. INE. El Empleo de las Personas con Discapacidad. Explotación de la Encuesta de Población Activa y de la Base Estatal de Personas con Discapacidad [Internet]. INE; 2013 [acceso 26 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np821.pdf>
25. Institut Desvern de Proética. Manual para amputados de extremidad inferior. Barcelona: Institut Desvern de Proética; 2003 [acceso 9 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://www.desvern.cat/manual-cast.pdf>
26. International Classification of Functioning, Disability and Health. Geneva: World Health Organization; 2001.
27. Kazemi H, Ghassemi S, Fereshtehnejad SM, Amini A, Kolivand PH, Doroudi T. Anxiety and depression in patients with amputated limbs suffering from phantom pain: a comparative study with non-phantom chronic pain. *Int J Prev Med* [Internet]. 2013 [acceso 11 de abril de 2014]; 4 (2):218-25. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23543814>
28. Kulkarni J, Adams J, Thomas E, Silman A. Association between amputation, arthritis and osteopenia in British male war veterans with major lower limb amputations. *Clin Rehabil* [Internet]. 1998 [acceso 25 de marzo de 2014]; 12 (4):348-53. Disponible en:

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?Db=pubmed&Cmd=ShowDetailView&TermToSearch=9744670>
29. Lawson PK, coordinador. Ortopedia y traumatología en enfermería. Barcelona: Doyma; 1987
 30. Medicina de Rehabilitación Cubana [Internet]. Cuba: Ramos RL, Baryolo AD; 2005 [actualizado 15 de septiembre de 2005, acceso 30 de abril de 2014]. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bio/manual_de_amputados.pdf
 31. Mourad L. Enfermería ortopédica. México: Interamericana; 1984
 32. Mourad L. Ortopedia. Madrid : Mosby;1994
 33. Otto Bock. La amputación de las extremidades inferiores: terapia y rehabilitación [Internet]. Disponible en: http://www.ottobock.com/cps/rde/xbcr/ob_us_en/Terapia_y_rehabilitacion_de_Miembro_Inferior.pdf
 34. Ottobock [Internet]. Alemania: Otto Bock HealthCare GmbH; 2014 [acceso 8 marzo de 2014]. ¿Qué significa nivel de amputación? Disponible en: http://www.ottobock.com/cps/rde/xchg/ob_com_es/hs.xsl/23289.html
 35. Pitetti KH, Snell PG, Stray-Gundersen J, Gottschalk FA. Aerobic training exercises for individuals who had amputation of the lower limb. J Bone Joint Surg Am [Internet]. 1987 [acceso 1 de mayo de 2014];69 (6): 914-21. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=3597505>
 36. Real Academia Española [Internet]. Madrid: Real Academia Española; 2001 [actualizada en junio de 2007; acceso 6 de marzo de 2014]. Disponible en: <http://lema.rae.es/drae/?val=protesis>
 37. Rossbach P. When to replace a prosthesis [Internet]. Amputee coalition; 2008 [actualizado 23 de julio de 2012; acceso 15 de marzo de 2014]. Disponible en: http://www.amputee-coalition.org/fact_sheets/prosreplacprof.html
 38. Rush PJ, Wong JS, Kirsh J, M. Devlin . Osteopenia in patients with above knee amputation. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 1994 [acceso 27 de marzo de 2014]; 75 (1):112-15. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?Db=pubmed&Cmd=ShowDetailView&TermToSearch=8291952>
 39. Sabolich S. Prosthetic Sockets:Striking a Fine Balance Between Form and Function. InMotion [Internet]. 2006 [acceso 10 de marzo de 2014]; 16 (5). Disponible en: http://www.amputee-coalition.org/inmotion/sep_oct_06/prosthetic_sockets.html

40. Tonon da Luz SC, Avila AOV, Oliveira TP, Andrade MC, Ventosa Lacunza C, Berral de la Rosa FJ. Valoración del daño corporal en amputados de miembros inferiores: prueba de sensibilidad, postura, sobrecarga articular y calidad de vida. Trauma [Internet]. 2010 [acceso 5 de marzo de 2014], 21 (3). Disponible en: http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21n3/pdf/02_08.pdf
41. Uellendahi JE. Prótesis calcetines y liners [Internet]. Military in-Step [revista en Internet]. [Actualizado 18 septiembre 2008; acceso 12 de marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.amputee-coalition.org/military-instep/prosthetic-socks-liners.html>
42. Yazioglu K, Tugcu I, Yilmaz B, Goktepe AS, Mohur H. Osteoporosis: A factor on residual limb pain in traumatic trans-tibial amputations. Prosthet Orthot Int. [Internet]. 2008 [acceso 3 de abril de 2014]; 32(2): 172-78. Disponible en: <http://poi.sagepub.com/content/32/2/172.long>

7. ANEXO: ESCALAS DE VALORACIÓN FUNCIONAL EN AMPUTADOS

CLASIFICACIÓN DE POHJOLAINEN

Clase I	Marcha con prótesis y sin otra ayuda técnica.
Clase II	Marcha independiente en el domicilio pero en el exterior necesidad de bastón.
Clase III:	Interior: prótesis y un bastón.
	Exterior: dos bastones o silla de ruedas.
Clase IV	Interior: una prótesis y dos bastones o un andador.
	Exterior: silla de ruedas.
Clase V	Interior: marcha solamente para distancias cortas.
	Exterior: silla de ruedas.
Clase VI	Marcha con bastones pero sin prótesis.
Clase VII	Se desplaza únicamente en silla de ruedas.

CLASIFICACION DE RUSK

Grupo I	Restablecimiento completo, equivalente a la normalidad. Puede desarrollarse el trabajo anterior sin limitaciones, así como los deportes y la vida social tan normalmente como antes de la amputación.
Grupo II	Restablecimiento parcial. La capacidad funcional es completa, pero no hará trabajos pesados. Puede bailar y caminar menos tiempo. No puede participar en algunas actividades como el tenis o el golf.
Grupo III	Independencia general completa. Actividades generales normales. Empleo que no exija permanecer mucho tiempo de pie ni caminar. No pueden bailar, transportar cosas pesadas ni andar mucho. Pueden ser independientes y vivir con la familia. Necesitan cambios frecuentes en los encales protésicos.
Grupo IV	Autonomía limitada. Se sienten mejor sin prótesis. Necesitan cierta ayuda ajena para las escaleras y salidas a la calle. Pueden viajar.
Grupo V	Prótesis estética. No pueden satisfacer sus necesidades personales
Grupo VI	Prótesis impracticable. Hay que entrenarle para que se independice en la silla de ruedas

ESCALA DE VOLPICELLI

Nivel	Capacidad de marcha	
6	Marcha independiente en el entorno donde vive	Marcha al menos una distancia de cinco bloques de viviendas con la prótesis
		Utiliza silla de ruedas para distancias largas. Puede utilizar bastones o muletas
		Independencia para subir y bajar escaleras sin baranda, utiliza transporte público y anda por terreno irregular
5	Marcha dependiente en el entorno donde vive	Marcha de uno a cinco bloques de viviendas con la prótesis
		Utiliza silla de ruedas para distancias largas. Puede utilizar bastones o muletas.
		Independencia para subir y bajar escaleras con baranda, utiliza transporte público y anda por terreno irregular.
4	Marcha independiente en el domicilio	Marcha al menos 30 metros con la prótesis, en el interior de la casa.
		Utiliza silla de ruedas para distancias largas fuera de la casa; puede usar bastones muletas o andador.
		Independencia para subir y bajar escaleras con baranda; sentarse y levantarse de la silla.
3	Marcha limitada en el domicilio	Marcha menos de 30 metros con la prótesis, en el interior de la casa.
		Utiliza silla de ruedas para distancias largas fuera de casa; puede usar bastones, muletas o andador.
		Independencia para subir y bajar escaleras con baranda y sentarse y levantarse de la

		silla.
2	Marcha con vigilancia en el domicilio	Pérdida de visión.
		Necesita vigilancia durante la ambulación en el domicilio
1	Desplazamiento en silla de ruedas	Utiliza silla de ruedas todo el tiempo
		Capaz de realizar transferencias con prótesis e impulsar la silla.
0	Postrado en la cama	Confinado en la cama
		Incapaz de transferencia con prótesis e impulsar la silla de ruedas

CLASIFICACIÓN DE RUSSEK

Puntuación	
1	No adaptado: la prótesis no ofrece ninguna ventaja al paciente.
2	Cosmética plus: marcha solamente distancias cortas en el interior, inseguridad y poco confortable.
3	Cuidados personales menos: distintos grados de ayudas son necesarios; fatigabilidad.
4	Cuidados personales plus: independencia completa para las actividades cotidianas; adaptaciones en el trabajo a veces necesarias.
5	Adaptación parcial: limitación para algunas actividades solamente: danza, deportes etc.
6	Adaptación completa: ninguna incapacidad resultante de la amputación.

EL INSTRUMENTO DE HOUGHTON

El paciente utiliza la prótesis para desplazarse	
Menos del 25% de su deambulaci3n	0
Entre el 25% y el 50% de su deambulaci3n	1
M3s del 50% de su deambulaci3n	2
Durante todos los desplazamientos	3
El paciente utiliza su prótesis para andar	
Solamente para las visitas al centro de Rehabilitaci3n	0
En casa, pero no para salir al exterior	1
Ocasionalmente en el exterior de la casa	2
En casa y en el exterior todo el tiempo	3
Cuando el paciente camina fuera de casa con su prótesis	
Utiliza una silla de ruedas	1
Utiliza dos bastones, dos muletas o un andador	2
Utiliza un bast3n	3
No necesita ayudas	4
Cuando el paciente camina en el exterior con su prótesis, se siente inestable	
En la marcha por terreno llano	1
En la marcha por pendientes	2
En la marcha por terreno irregular	3
En la tres anteriores	4

Si utiliza silla para el exterior poner 0 en la pregunta 4

- M3xima puntuaci3n: 12 puntos.
- A partir de 9 puntos se considera una rehabilitaci3n satisfactoria

ÍNDICE DE CAPACIDAD MOTRIZ

DÍGAME SI ES USTED ES CAPAZ DE REALIZAR LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES CON SU PROTESIS COLOCADA				
	1	2	3	4
Levantarse de una silla				
Estando de pie y con la prótesis recoger un objeto del suelo				
Levantarse del suelo si se cae				
Caminar dentro de la casa				
Caminar fuera de la casa en terreno llano				
Caminar fuera de la casa por terreno irregular				
Caminar fuera de la casa con lluvia, nieve, hielo, etc				
Subir escaleras con baranda				
Bajar escaleras con baranda				
Subir una acera				
Bajar una acera				
Subir algunos escalones sin baranda				

1. No es capaz
2. Sí puede cuando alguien le ayuda
3. Sí puede cuando alguien está cerca
4. Sí es capaz solo

CUESTIONARIO DE EVALUACION PROTÉSICA

A) Función de la prótesis

1. Utilidad:

- La adaptación de su prótesis..... (Desde horrible a excelente)
- El confort en bipedestación cargando sobre la prótesis, sin movimiento..... (Desde horrible a excelente)

2. Estado del muñón:

- Cuantas veces su muñón se ha hinchado hasta el punto de necesitar un cambio en la adaptación de la prótesis..... (Desde todo el tiempo hasta nunca)
- Sudoración del muñón..... (Desde permanente hasta nunca)

3. Apariencia estética:

- Apariencia de la prótesis.....(Desde horrible a excelente)
- Hasta qué punto la prótesis limita la elección de la ropa de vestir..... (Desde siempre hasta nunca)

4. Ruidos:

- Cuantas veces hace ruidos la prótesis..... (Desde siempre hasta nunca)
- Hasta que punto estos ruidos son molestos..... (Desde muy molestos a para nada molestos)

B) Movilidad:

1. Marcha:

- Su capacidad para marchar en el interior cuando utiliza la prótesis..... (Desde no es posible hasta sin ninguna dificultad)
- Su capacidad para marchar sobre superficies deslizantes..... (Desde no es posible hasta sin ninguna dificultad)

2. Transferencias:

- Su capacidad para tomar una ducha o un baño sin riesgo de caerse..... (Desde no es posible hasta sin ninguna dificultad)

- Su capacidad para entrar o salir de un coche con la prótesis.....(Desde no es posible hasta sin ninguna dificultad)

C) Experiencia psicosocial:

1.- Reacciones percibidas:

- Cuantas veces el deseo de evitar las reacciones de personas desconocidas, frente a su prótesis ha evitado la realización de alguna actividad que haría normalmente..... (Desde todo el tiempo hasta nunca)

2.- Conflicto social:

- Como han respondido los miembros de su familia ante la prótesis..... (desde muy mal hasta muy bien)

3.- Frustración:

- Cuantas veces se ha frustrado por culpa de su prótesis.....
(Desde todo el tiempo hasta nunca)
- Pensar en el momento más frustrante con su prótesis y describir como se sintió en ese momento..... (Desde extremadamente frustrado hasta para nada frustrado)

D) Bienestar:

1.- Hasta qué punto está satisfecho de cómo han sucedido las cosas después de la amputación..... (Desde muy insatisfecho a muy satisfecho)

2.- Su calidad de vida..... (Desde la peor posible hasta la mejor posible)

CUESTIONARIO SAT-PRO

1. Mi prótesis es confortable.
2. Cuando estoy con la gente (fuera de los amigos y la familia) me siento contento con la prótesis.
3. Mi prótesis es fácil de limpiar.
4. Mi prótesis funciona bien a cualquier temperatura.
5. Mi prótesis es fácil de poner.
6. En ocasiones me he lastimado con la prótesis.
7. Encuentro fácil desplazarme con la prótesis.
8. Las reparaciones y ajustes de la prótesis se hacen en un tiempo razonable.
9. Mi prótesis está fabricada para durar mucho tiempo.
10. Cuando llevo la prótesis puedo hacer más cosas que sin ella.
11. Estoy satisfecho con la apariencia de la prótesis.
12. Encuentro fácil de realizar la marcha con un bastón con la prótesis.
13. He comprendido bien como utilizar la prótesis.
14. Mi prótesis me produce dolor.
15. En general estoy satisfecho con la prótesis.

Para cada pregunta elegir una de las siguientes respuestas:

- Completamente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Completamente en desacuerdo
- No se aplica