

Amputación transfemoral.

Quinta parte.

Caminar: ¿cómo algo tan sencillo puede ser tan complicado?

por Douglas G. Smith, director médico

A Publication of the Amputee Coalition of America
inMOTION

Volumen 14 · Número 6 · November/December
2004

Ajustar el tamaño de la letra en la pantalla: [+ letra más grande](#) | [- letra más pequeña](#)

Traducción al Español: The BilCom Group
inMotion Volume 14 · Issue 6 · November/December 2004: The Transfemoral Amputation Level, Part 5 -
English Version is available in [Library Catalog](#)

NOTES From the
Medical Director



En la quinta y última parte de esta serie sobre amputación transfemoral (arriba de la rodilla), trataremos sobre algunos de los retos y complicaciones que surgen al caminar. Después, analizaremos las funciones de las rodillas y pies protésicos para personas con amputaciones transfemorales y algunos de los últimos avances tecnológicos. Por último, expresaremos nuestra opinión sobre los distintos grados de habilidad tecnológica.

Oscilación y apoyo

Cuando caminamos, uno de los pies está en contacto con el suelo. Las piernas se encuentran en constante transición: pasan de estar en posición vertical y soportar el peso del cuerpo a un movimiento de oscilación de atrás hacia delante que las prepara para el siguiente paso. Las piernas alternan las posiciones de apoyo y oscilación continuamente, por lo que nuestro movimiento ambulatorio se divide en lo que denominamos la “fase de oscilación” y la “fase de apoyo”.

La fase de apoyo se inicia con el “apoyo del talón”, cuando se adelanta el talón y se apoya en el suelo. La siguiente posición es el “apoyo plantar”, cuando el peso del cuerpo recae sobre el pie. La rodilla está casi recta. A medida que el cuerpo se mueve hacia adelante, el talón comienza a elevarse y la rodilla empieza a flexionarse. La fase de apoyo finaliza cuando solo las puntas de los dedos del pie tocan el suelo.

Ahora pasamos a la fase de oscilación. La rodilla continúa flexionada, los dedos del pie se despegan del suelo y el talón sigue elevándose. A medida que la pelvis y el muslo se mueven hacia delante, la prótesis oscila desde atrás hasta situarse bajo el cuerpo, siempre en posición flexionada. Por último, la pierna se coloca delante y se endereza la rodilla, para que la pierna esté recta y preparada para soportar el peso del cuerpo cuando el talón toque el suelo. La fase de oscilación finaliza y retorna la fase de apoyo cuando el talón golpea el suelo.



También hay un instante en que ambos pies están en contacto con el suelo y las piernas soportan algo de peso. Si examinamos más detenidamente esta breve fase, observamos que los dedos de uno de los pies tocan el suelo mientras también lo hace el talón del otro pie. A ese instante se lo denomina “apoyo bilateral”.

Por el contrario, cuando corremos, hay breves intervalos durante los cuales los pies no tocan el suelo. Para definir el cambio que se produce al pasar de la marcha a la carrera, diríamos que la marcha sigue un patrón que permite un instante de apoyo bilateral y la carrera, un patrón donde los pies no tocan el suelo durante un lapso de segundo y estamos, literalmente, en el aire. Al correr, ya no se experimenta apoyo bilateral. De hecho, es todo lo contrario: hay un momento en el que no se apoyan las piernas. En realidad, volamos.

Examine sus fases propias de apoyo y oscilación. Usted puede sorprenderse con la complejidad de cada paso que damos. Caminar es algo que la mayoría de nosotros hacemos sin pensar demasiado; es casi automático. Pero si se analiza cada fase de la zancada, se observará movimientos pequeños, complicados e interconectados, que se realizan para poner un pie delante del otro. Nuestro cuerpo es, en realidad, una maravilla biomecánica. Muchos pacientes me han dicho que una de las mayores frustraciones que sienten tras la amputación transfemoral es la dificultad que experimentan cuando aprenden a caminar de nuevo. Han perdido los componentes físicos que hacen que estos complejos y entrelazados movimientos sean algo automático y subconsciente. Recordar este complicado proceso requiere esfuerzo, pero no hay que desanimarse si avanza más lentamente de lo que se desearía. Como dijo el filósofo Stanislaw J. Lee: “El que cojea, aún camina”.

Rodillas y pies protésicos

Las principales diferencias entre una prótesis para amputación transfemoral y otra para amputación transtibial (debajo de la rodilla) las encontramos en la rodilla y el pie. Primero, analizaremos la rodilla y su funcionamiento. Al final de esta sección, hablaremos de los pies y del erróneo concepto que se tiene de que un pie protésico diseñado para una persona con amputación transtibial sería perfecto para una persona con amputación transfemoral.

La rodilla protésica más sencilla consiste en una bisagra. A esta bisagra se le puede incorporar un sistema de movimiento regulable para que la fase de oscilación transcurra sin problemas al caminar a una velocidad determinada. Un sistema de frenos accionado por el peso corporal puede evitar que la pierna se doble durante la fase de apoyo. Las rodillas con un sistema de frenos accionado por el peso solían denominarse “rodillas con freno de fricción”. Ahora se denominan “rodillas con control de la fase de apoyo”. Aunque estos sistemas de fricción funcionan en personas que caminan a una velocidad determinada, pueden causar graves problemas a personas que varían la velocidad cuando caminan.

Cuando se camina despacio o cuando la fricción es apretada, la rodilla protésica no se dobla lo suficiente tras despegar los dedos del suelo y el pie protésico tropieza durante la oscilación. Sencillamente, no hay suficiente espacio entre el suelo y el pie para completar el paso sin tropezar. Asimismo, si la fricción es apretada, ni la rodilla se endereza a tiempo al final de la fase de oscilación, ni la pierna se adelanta suficientemente rápida como para apoyar el talón, y la rodilla se dobla porque no puede soportar peso mientras está flexionada. Es fácil saber quién lleva una rodilla con fricción apretada. Para no arrastrar los dedos del pie, la persona mueve la pierna protésica hacia fuera “dibujando” una especie de semicírculo para evitar el traspie. Este movimiento se denomina “circunducción”.

El simple asentamiento de un paso puede ser un problema cuando se camina más rápido o cuando la fricción es muy suelta o desapretada. Al levantar el talón, el pie se eleva un poco más de lo que debería y la pierna avanza con demasiado ímpetu. La pierna alcanza una extensión exagerada demasiado pronto en la fase de oscilación, lo que hace difícil completar el paso con facilidad. Parece que la pierna protésica se dobla demasiado y avanza muy pronto. Se ve muy raro.

Para controlar este tipo de circunstancias indeseadas, se instalaron mecanismos hidráulicos o neumáticos en las extremidades protésicas. Para controlar la fricción, los sistemas hidráulicos utilizan fluido y los sistemas neumáticos, aire. Cuanto más rápidamente se mueva el muslo hacia delante, mayor fricción se producirá para controlar la parte inferior de la extremidad. La fricción evita que la pierna avance con demasiada rapidez. Por el contrario, cuanto más despacio más fácil es mover la rodilla protésica. Imagínese una bomba de aire para bicicleta. Si empujamos lentamente la manivela bajará con facilidad. Pero si intentamos empujarla rápidamente, el aire ofrecerá resistencia y se necesitará mucha más fuerza para moverla. Una persona que lleva una rodilla protésica y que trata de caminar muy rápidamente es como si empujara rápidamente la manivela de una bomba de bicicleta. Se moverá, pero necesitará más energía para conseguirlo; se creará más resistencia y la pierna perderá velocidad. Cuando la persona camina despacio se produce una fricción menor, por lo que la rodilla se mueve fácilmente y la pierna está donde se supone que tiene que estar en cada momento del paso. Las prótesis de control hidráulico y neumático permiten caminar fácilmente a diferentes velocidades.

La estabilidad es muy importante durante la fase de apoyo y ha mejorado a lo largo de los años gracias a diversos avances tecnológicos. Los primeros avances consistieron en la instalación de un sistema de freno por fricción en el interior de la prótesis. Cuanto más peso se ejercía, más resistencia ofrecía al doblarse. Cuando se retiraba el peso, la prótesis podía volver a flexionarse. Si la rodilla no cedía al llegar a un determinado punto, había que sentarse con la pierna recta. Posteriormente, se diseñaron algunas prótesis para que las rodillas no se doblasen incluso al

ejercer peso sobre una rodilla con 5 a 15 grados de flexión. Esto creó un mayor grado de estabilidad y seguridad durante la flexión.

El siguiente adelanto consistió en controlar las funciones de la rodilla mediante microprocesadores y sistemas de control computerizado. En lugar de ofrecer una sola posición de velocidad, los microprocesadores pueden interpretar inmediatamente la posición de la rodilla y las fuerzas de carga y modificar constantemente la fricción durante las fases de oscilación y apoyo. La antigua rodilla permanecía en la fase de oscilación mientras no se ejerciese peso sobre ella, y solo al utilizar los pequeños frenos se iniciaba la fase de apoyo. Las nuevas rodillas en su mayor parte permanecen en la fase de apoyo para evitar que la persona se caiga, e inician la fase de oscilación cuando la persona ejerce peso sobre los dedos del pie y flexiona la parte inferior de la extremidad. Los microprocesadores detectan esas fuerzas y permiten que la rodilla oscile sin restricciones.

Las nuevas rodillas con microprocesadores ofrecen mucha más resistencia y no se doblan y mis pacientes dicen que con ellas se tropiezan y se caen menos. Creo que estas rodillas con microprocesadores suponen un gran avance y han ayudado a muchas personas, jóvenes y mayores por igual. Aunque las actuales rodillas con microprocesadores ofrecen sin duda un mayor control, aún es necesario otro adelanto: un motor que proporcione fuerza propulsora. Vamos en esa dirección pero aún no hemos llegado.

Existe una gran variedad de pies protésicos disponibles. Habiendo tantos modelos, me pregunto, por qué la gente piensa que el tipo de pie que mejor funciona para la amputación transtibial es también el mejor para una amputación transfemoral. Frecuentemente no es así..

Jacquelin Perry es una conocida investigadora del sur de California que fue fisioterapeuta antes de convertirse en la primera mujer cirujana ortopédica de los Estados Unidos. Como bien señala ella, muchas personas con amputación transfemoral prefieren un pie protésico con movilidad de tobillo que le permita completar rápidamente la fase de apoyo de la planta del pie. Las personas con amputación transfemoral pueden experimentar una mayor sensación de estabilidad cuando el pie logra apoyarse completamente en el suelo. Los pies de respuesta elástica que prefieren muchas personas con amputación transtibial no ofrecen la flexión necesaria para alcanzar rápidamente ese apoyo completo. Son demasiado rígidos. Un pie más flexible no solo ayuda a algunas personas con amputación transfemoral a experimentar mayor sensación de contacto con el suelo, también facilitan la transición entre el apoyo del talón y el despegue de los dedos durante la fase de apoyo. Por el contrario, la Dra. Perry señala que la mayor movilidad del tobillo que ayuda a muchas personas con amputación transfemoral suele ser demasiada para muchas personas con amputación transtibial. Sus necesidades y deseos pueden ser distintos.

Tecnología: lo esperado y lo inesperado

Para una persona con amputación transfemoral puede resultar bastante difícil caminar sobre superficies irregulares, subir y bajar cuevas, rampas o escaleras. Las personas con amputación transfemoral dedican más tiempo que las personas con otro tipo de amputaciones de extremidades inferiores a pensar cómo caminar e inspeccionar con la vista el terreno. Siempre están atentos a situaciones peligrosas que podrían hacerles tropezar o caer.

Las nuevas rodillas con microprocesadores superan algunas de las dificultades que surgen al caminar sobre superficies irregulares, sobre todo al bajar cuestas y escaleras. Y aunque estos cambios tecnológicos son mejoras, puede ser difícil evaluar las repercusiones de la tecnología. Físicamente, es más fácil saber cuándo alguien camina de forma simétrica que cuándo no lo hace. En un laboratorio, podemos medir las fuerzas presentes durante la ambulación. Pero, curiosamente, hemos comprobado que tener que pensar de forma consciente en el proceso de ambulación y en tropiezos y caídas es más importante de lo que creíamos.

Para muchos de nosotros, caminar es algo que hacemos automáticamente y sin ningún tipo de pensamiento consciente. Pero, como ya dijimos, una persona con amputación transfemoral necesita pensar en cómo se camina, especialmente sobre superficies irregulares o áreas no familiares. Cada entorno puede plantear retos diferentes y a veces peligrosos. Una cosa es caminar solo por un camino uniforme y sin obstáculos; y otra muy distinta, circular por los vestíbulos de un aeropuerto, con gente que camina a velocidades distintas, parándose y reanudando la marcha desde cualquier dirección. Usted tiene que modificar su marcha innumerables veces.

Los avances tecnológicos han hecho posible mejorar la ambulación en situaciones como ésta. Conozco a una ejecutiva con una amputación transfemoral que viaja mucho por motivos de trabajo. Dice que los aeropuertos solían estar repletos de posibles peligros debido a las multitudes, los giros y los cambios de velocidad. Afirma que cuando bajaba del avión y se dirigía a la zona de recogida de equipajes, tenía que concentrarse de veras en cómo tenía que caminar. Sin embargo, cuando comenzó a usar una nueva prótesis de rodilla con microprocesadores pudo pensar en otras cosas: dónde buscar un medio de transporte, en qué hotel hospedarse, leer señales y avisos. Pudo concentrarse en otras cosas, a diferencia de lo que le ocurría antes, cuando tenía que dedicar todo su esfuerzo mental a caminar.

La tecnología también puede liberar a alguien de obstáculos inesperados. Muchas personas con amputación transfemoral hablan poco mientras caminan porque tienen que concentrarse en la marcha y en el entorno. Curiosamente, una persona que comenzó a utilizar una rodilla con microprocesador me dijo que antes de cambiar de prótesis, apenas hablaba con su esposo cuando paseaban porque tenía que concentrarse en caminar. Dice que su esposo disfrutaba de esos momentos de silencio y paseos contemplativos. Ahora que utiliza una rodilla con microprocesadores, su alegre personalidad reaparece cuando pasean. Aunque a su esposo le gusta que ella disfrute de su nueva autonomía, dice que a veces él se pregunta qué pasó con esa paz y tranquilidad que solía disfrutar durante sus paseos.

Estas dos situaciones ponen de manifiesto que las nuevas ventajas tecnológicas no son siempre obvias o fáciles de evaluar. Cuando pensamos en la forma de caminar, la mayoría de nosotros tenemos la tendencia a concentrarnos en el esfuerzo que realizamos, el número de pasos que damos y otras cosas del estilo. Pero lo importante sería minimizar los tropiezos y las caídas y conseguir que las personas puedan pensar en otras cosas cuando caminan (por ejemplo, prestar atención a su esposo).



“La diferencia entre un buen caminante y uno

malo es que el primero camina con el corazón y el segundo, con los pies”.

- William Henry Davies, poeta

Soluciones con o sin tecnología

Las últimas décadas han aportado enormes avances tecnológicos dirigidos a mejorar la calidad de vida y la facilidad de movimiento. Como consecuencia, muchas personas presuponen que la tecnología más moderna es siempre la mejor. Sin embargo, aunque la tecnología ofrece soluciones a los problemas, es importante recordar que no existe una única respuesta para todo. Un sistema de rodilla no es adecuado para todo el mundo. Un sistema de encaje no resulta perfecto para todo el mundo. No existe un único sistema de suspensión que sea ideal para todos. Cuando se trata de personas, las hay con mayor o menor nivel de conocimientos tecnológicos. Recuerde nuestra anterior analogía con un aparato de video. Puede que ofrezca una gran variedad de opciones pero muchos de nosotros nos conformamos con utilizarlo para ver, detener y rebobinar cintas de video.



Se desarrollan productos de tecnología avanzada para solucionar problemas, pero suelen tener un “precio”. Aunque el precio se suele calcular en dólares, para una persona puede ser más importante el precio emocional: por ejemplo, la ansiedad y el miedo a que algo salga mal. También está el “factor toqueo”: ¿cuántas veces tengo que pulsar esto para que funcione? Los circuitos pueden estropearse. ¿Y si el sistema electrónico se moja con la lluvia? Hay que recargar las pilas y reemplazarlas pero ¿qué pasa cuando la prótesis se queda sin “energía”? ¿Me viene bien esta nueva tecnología? Existe una curva de aprendizaje. No se puede enchufar la prótesis, pulsar un botón y caminar. Muchas de las nuevas piernas con microprocesadores se regulan al principio del entrenamiento pero es necesario volver a regular la configuración del programa informático cuando la persona mejora sus habilidades y utiliza el dispositivo para realizar otras actividades. Es algo así como actualizar programas informáticos. Es necesario cambiar la configuración cuando se ha aprendido a usar mejor la computadora. Algo tecnológicamente avanzado puede precisar más esfuerzo que algo sencillo pero fiable.

“Las computadoras son instrumentos maravillosos que hacen realidad nuestros sueños, pero ninguna máquina puede sustituir el espíritu, la compasión, el amor y el entendimiento humano.”

- Louis Gerstner, Director Ejecutivo jubilado de IBM

Otras soluciones podrían parecer menos “atractivas” porque no son de tecnología avanzada, pero son firmes y duraderas. Tienen menos artilugios, dan menos problemas de mantenimiento y se puede contar con que funcionen cuando uno las necesita. A algunas personas, sencillamente, les gusta confiar en lo seguro.

Lo ideal es que cada uno disponga de la tecnología que satisfaga sus necesidades sin abrumarse. La tecnología debería adaptarse a las necesidades de cada persona y es todo un arte conseguir el equilibrio adecuado. Algunas personas prefieren, incluso, no utilizar ningún tipo de

tecnología.

Uno de los retos de la próxima década será plantear sugerencias y protocolos para que la tecnología y los diseños protésicos se ajusten a cada persona. Necesitamos averiguar a quién le va a ir mejor con un encaje cuadrangular que con un encaje estrecho ML. ¿A quién le irá mejor con qué tipo de prótesis de rodilla? Y en lo referente a pies, existen actualmente en el mercado más clases de pies protésicos de los que pueden contabilizarse. Por desgracia, no hay muchas pautas que establezcan qué pie se ajusta mejor a las necesidades específicas de cada persona. Una misma talla de ropa no queda bien a todo el mundo.

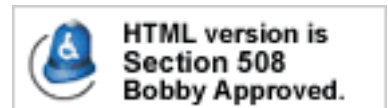
Existe una gran variedad de productos y soluciones tecnológicas y no tecnológicas, y cada persona es única. Soy muy partidario de la tecnología. Creo que sí mejora nuestras vidas pero también me doy cuenta de que puede haber razones prácticas para que hagamos las cosas de una manera y no de otra. Lo que le gusta a Paco no funciona igual con Pepe; y las preferencias de María no son las de Juana. Uno de los secretos del éxito posterior a una amputación transfemoral es encontrar la tecnología adecuada para cada persona o entender el deseo de una persona de seguir adelante sin ningún tipo de tecnología. Es su cuerpo. ¿Qué es lo mejor para usted?

 [Regreso al inicio](#)

Actualizado en : 09/26/2005



© Amputee Coalition of America. Los derechos de reproducción pertenecen a la [Coalición de Amputados de América](#). Se permite la reproducción local para uso de los constituyentes de la ACA, siempre y cuando se incluya esta información sobre los derechos de reproducción.



Las organizaciones o personas que deseen reimprimir este artículo en otras publicaciones, incluidos otros sitios web, deben contactar con la Coalición de Amputados de América para obtener permiso.