

**Amputación
transfemoral. Cuarta
parte.**

**Los mejores componentes
protésicos son buenos,
pero un buen encaje es lo
mejor**

*por Douglas G. Smith, MD, ACA
director médico*

A Publication of the Amputee Coalition of America
inMOTION

Volumen 14 · Número 5 · Septiembre/Octubre
2004

Traducción al Español: The BilCom Group
inMotion Volume 14 · Issue 5 · September/October 2004: The Transfemoral Amputation
Level, Part 4 - English Version is available in [Library Catalog](#)

NOTES From the
Medical Director



Notas del director médico

Amputación transfemoral. Cuarta parte.

**Los mejores componentes protésicos son buenos, pero un buen
encaje es lo mejor**

Mi intención era que los artículos sobre amputación transfemoral fuesen generales, fáciles de comprender y útiles. Sin duda, esto se ha convertido en una carrera maratónica. Hay tanto material y tantos matices sobre este tipo de amputación que pensé que no haría ningún favor a los lectores si pasaba por alto algún tema o lo mencionaba brevemente.

La primera, segunda y tercera parte de esta serie trataron de temas como el preoperatorio, la recuperación y la rehabilitación. En esta parte, nos centraremos en las prótesis, los encajes y el sistema de suspensión. La tecnología es útil y a menudo asombrosa, pero lo que cuenta sigue siendo la comodidad.



Por último, en la quinta parte de esta serie analizaremos por qué caminar supone un reto para personas con amputaciones transfemorales. Además, reflexionaremos sobre las consecuencias previstas e imprevistas de los avances técnicos.

El sistema protésico

Cuando hablamos de prótesis transfemorales es importante tener en cuenta los cuatro aspectos principales del sistema: el encaje, el sistema de suspensión, los componentes y la alineación.

- **El encaje:** es la parte de la prótesis que hace que ésta se fije al cuerpo y la que determina en gran medida si el ajuste es bueno o no. Es lo que hace que la prótesis quede sujeta a la persona y lo que permite que las unidades de pie y rodilla funcionen. Casi todas las personas con amputación transfemoral que he conocido creen que es la parte más importante de la prótesis.
- **El sistema de suspensión:** es el método que se utiliza para fijar la prótesis al cuerpo. Un sistema de suspensión adecuado evita que la prótesis se suelte e impide que la extremidad residual se mueva excesivamente en el interior del encaje, por ejemplo, deslizándose, girando o moviéndose hacia arriba y hacia abajo como un pistón. También ayuda a prevenir el repiqueteo, palabra que utilizamos cuando el

fémur (hueso del muslo) residual se mueve en el interior del encaje como el badajo de una campana. Un buen sistema de suspensión y un buen encaje hacen que el fémur se mantenga en la posición correcta.

- **Los componentes:** son las partes que reemplazan a las estructuras anatómicas de la extremidad inferior, como la rodilla y el pie, perdidos de nacimiento o debido a una amputación. Pueden ser desde sencillas hasta muy complejas y, en muchos casos, es lo que más interesa a la gente. En las últimas décadas, las mejoras en el diseño y los materiales para la elaboración de componentes protésicos de rodilla, tobillo y pie han sido realmente sorprendentes, pero para valorar las ventajas de componentes tecnológicamente avanzados se debe disponer de un buen encaje y de un sistema de suspensión adecuado.

- **La alineación:** es el modo en que todo encaja: la forma en que el encaje, el pie y la rodilla se acoplan en un espacio tridimensional. Una alineación adecuada garantiza que la persona no camine con las piernas arqueadas y que la rodilla protésica no se doble cuando la persona está de pie. Una alineación adecuada significa que la rodilla protésica está en el lugar apropiado, debajo del encaje, y el pie protésico situado perfectamente bajo la rodilla y el encaje. Una buena alineación permite que los componentes reciban y soporten el peso corporal durante la “fase de apoyo” y que se flexionen fácilmente cuando la prótesis se mueve durante la “fase de oscilación”. (Las fases de oscilación y de apoyo se describirán detalladamente en la quinta parte de esta serie).

Aunque todos estos aspectos forman parte de un sistema protésico eficaz, las personas con amputaciones afirman en todas las encuestas que lo más importante es un encaje que se ajuste adecuadamente y que sea cómodo. Por eso decimos que “los mejores componentes protésicos son buenos, pero un buen encaje es lo mejor”. Un encaje que sea cómodo es mucho más importante que todas las partes protésicas (rodillas, pies, etc.) más innovadoras del mundo.

Encajes: diseño y materiales en continua evolución

Como ya mencioné anteriormente en esta serie, un fémur cortado transversalmente puede soportar muy poco peso sobre su extremo. El encaje está, por lo tanto, diseñado para transferir peso desde el extremo del miembro hasta el lateral del muslo y la pelvis. Aunque nadie debería subestimar la importancia de un buen ajuste, mucha gente lo hace. De hecho, hay una tendencia a prestar tanta atención a las partes protésicas que se pasa por alto la importancia de la comodidad del encaje. Algunos creen que una parte concreta —como el pie o la rodilla protésicos— es el factor principal tras la amputación, creo que el ajuste del encaje y su calidad son mucho más importantes. Una excelente prótesis no funciona de forma óptima si el encaje no se ajusta bien y la alineación no es la correcta.



La forma de los encajes ha cambiado a lo largo de los años. En la década de los 50 evolucionó hasta dar lugar al encaje cuadrangular. Este diseño tiene dos características físicas principales:

- El encaje parece cuadrado cuando se mira desde arriba.
- Contiene una zona moldeada para colocar el isquion (parte del hueso de la cadera), denominada apoyo isquiático.

A primera vista se podría pensar: “El muslo no tiene esa forma. No es cuadrado. ¿Y este encaje es bueno?” Pero el encaje está expresamente diseñado para que sea más estrecho desde la zona anterior a la posterior de manera que pueda contener la extremidad residual y mantener el isquion sobre el apoyo isquiático. De hecho, la persona se sienta sobre el borde trasero del encaje. Para esto, el encaje debe ser más alto por delante que por detrás.

Pero hay un inconveniente. La pared frontal del encaje suele hincarse en la zona de la ingle, sobre todo cuando la persona está sentada. Pero si la pared frontal es más baja, la pierna se resbala hacia delante y el isquion se sale del apoyo isquiático. A veces, no hay solución para todo.

Los encajes transfemorales comenzaron a cambiar de manera espectacular en los años 70 y 80. Ahora la mayoría de los encajes son más estrechos por los lados (desde el medial, la parte interior del muslo, hasta el lateral, la parte exterior). El

isquion, en lugar de reposar sobre el apoyo isquiático, queda en el interior del encaje. El fémur, en vez de apoyarse directamente en el encaje, queda inclinado para distribuir algo de peso en el lateral. A esto se le conoce como aducción. Causar aducción en el fémur también ayuda a estirar un poco los aductores de la cadera (músculos de las nalgas), fortaleciéndolos y mejorando su ventaja mecánica. Si el fémur no está afianzado y se sale, estos músculos se debilitan. Asimismo, cuando el fémur se encuentra en el interior, se puede ejercer más peso sobre el lateral del muslo y los músculos de la cadera están colocados para proporcionar un mejor equilibrio.

El encaje cuadrangular se conoce comúnmente, en inglés, como el encaje *quad* (*cuadrilateral*) y todos los encajes que son más estrechos por los lados, desde el medial hasta el lateral, se denominan encajes estrechos ML. Aunque en la actualidad la mayoría de los encajes son diseños ML, todavía hay muchos ajustes cuadrangulares eficaces y muchas razones para que algunas personas continúen utilizando el diseño cuadrangular. Aunque hay una tendencia a creer que el último modelo debe ser mejor, puede que sea mejor o puede que, simplemente, sea distinto. Cuando el encaje ML salió a la venta, muchas de las personas que utilizaban encajes cuadrangulares quisieron cambiarse al nuevo modelo, dando por hecho que “debe ser mejor porque es nuevo”. Pero algunas personas a las que les iba bien con el encaje cuadrangular cambiaron al nuevo diseño y tuvieron problemas. “Lo mejor” es lo que mejor funciona para usted.

No solo ha evolucionado la forma de los encajes, también lo han hecho los materiales con que se fabrican. Muchos de los primeros encajes estaban hechos de madera tallada. Después llegó el cuero y el metal. El aluminio siguió al acero para reducir el peso del dispositivo. Siguieron los plásticos rígidos y los materiales laminados. Hace poco, se consiguió que los plásticos fuesen más flexibles y duraderos. Esto hace que los encajes puedan sostener con rigidez algunas zonas al tiempo que permiten el movimiento muscular y más flexibilidad en otras zonas. También existen combinaciones de un encaje interno fabricado con un material flexible y una estructura rígida con espacios abiertos que permiten que los bordes sean un poco más maleables (de fácil flexión).

Tradicionalmente, se han fabricado los encajes transfemorales para caminar, y todos los cambios realizados en su diseño se han enfocado en conseguir que la prótesis se mantenga firme cuando la persona está de pie o en movimiento. Sin embargo, el mejor diseño para andar no es el mejor para sentarse. Un encaje transfemoral se amolda al isquion —la parte del hueso de la cadera sobre la que nos sentamos— para transferir peso cuando la persona está de pie. Pero debido a esta estructura, el encaje puede hincarse en la ingle y en las nalgas cuando la persona está sentada. Desgraciadamente, hasta la fecha de hoy, no existe ningún encaje diseñado para sentarse. Si se fabrica un encaje para un cómodo estar sentado, puede que no ofrezca estabilidad y apoyo al estar de pie. Desde un punto de vista técnico, es difícil diseñar un encaje que sea óptimo tanto para sentarse como para estar de pie. Los últimos encajes que combinan materiales rígidos y flexibles son un comienzo. Sin embargo, el diseño de encajes se halla en continua evolución y muchos saben que

no hemos resuelto todos los problemas.

Aunque los encajes son mejores ahora de lo que lo eran cuando estaban hechos de madera tallada, algunas personas con amputación transfemoral no disponen todavía de un encaje de adaptación cómoda.

Muchas de estas personas estarían de acuerdo con las palabras de Thomas Edison:

“No he fracasado. Simplemente he descubierto 10.000 maneras que no funcionan”.

Sistema de suspensión: mantener fijo el encaje



Independientemente del diseño y los materiales, todos los encajes deben disponer de un sistema de suspensión seguro para evitar que la prótesis se suelte. Algunos encajes están hechos de plásticos más flexibles, otros están compuestos de materiales laminados y otros están elaborados con fibra de carbón. Flexibles o rígidos, todos estos encajes necesitan estar bien sujetos. Los siguientes sistemas de suspensión son los que se usan con más frecuencia:

- Válvula de succión
- Fundas elásticas con clavijas de bloqueo
- Correas o cinturones flexibles que rodean la cintura (cinturón de Velcro TES o cinturón silesiano)
- Un cinturón rígido que afianza la zona de la pelvis y utiliza una bisagra mecánica para sujetar la extremidad y sostener la zona de la pelvis

En el tradicional sistema de suspensión con válvula de succión, cuando la extremidad residual penetra por la parte superior del encaje, el aire sale por una válvula unidireccional situada en la parte inferior. Esto crea un vacío entre la piel de la extremidad residual y el interior del encaje. Cuando se introduce por completo la

extremidad en el encaje, la piel de la parte superior del muslo y el plástico del encaje crean un cierre hermético. Puesto que el aire no puede volver al encaje a través de la válvula a menos que se libere adrede, el vacío que se ha creado evita que el encaje se salga. A esto se le denomina presión negativa y mantiene el encaje fijo a la extremidad.

Sin embargo, este sistema de suspensión con válvula de succión puede fallar si no se logra un buen ajuste entre la parte superior del muslo y el encaje, donde se crea el cierre hermético de la piel con el plástico. Si se produce una drástica variación de peso o si el tejido de la persona tiene demasiados pliegues, el aire puede introducirse por la parte superior, eliminar la presión negativa y hacer que el encaje se suelte. Aunque la válvula de succión funciona bien para muchas personas, no es buena para todo el mundo.

Las fundas con clavijas de bloqueo fueron introducidas hace más de 15 años y se han perfeccionado bastante en los últimos años. La funda suele estar conectada al encaje con una clavija distal. Pero como muchas cosas, la clavija de bloqueo no es perfecta. La clavija absorbe muchas fuerzas en el extremo mismo del miembro residual y causa un efecto de succión comparable con la ubre de una vaca durante el ordeño, y puede provocar inflamación y dolor. También puede producir edema, decoloración de piel y ulceración. Un tercio de las personas que usan el sistema de suspensión con clavija de bloqueo distal no puede soportar la presión ejercida sobre los tejidos. La gente ha colocado telas, mallas y otro tipo de refuerzo al final de las fundas para intentar reducir las molestas fuerzas de succión, pero los resultados varían. Algunas de las personas a las que no les ha ido bien con las clavijas distales se sienten mal porque creen que se equivocaron en algo o que hay algún problema con su extremidad residual. Pero no hay ningún fallo; de hecho es bastante común.



Como indiqué en la sección sobre encajes, cuando aparece algo nuevo existe el riesgo de olvidarse de las ventajas que ofrecían los diseños anteriores. Por ejemplo, hace poco me dijo un paciente que no sabía que era posible utilizar una prótesis sin una funda. La funda era el único método de suspensión del que le habían hablado. Sin embargo, tras tener problemas durante años con una funda y una clavija, probó el antiguo sistema de válvula de succión y le fue muy bien. Había sido introducido en lo que se consideraba la mejor y más novedosa tecnología, pero cuando no dio los resultados esperados nadie había intentado ayudarlo a volver a un método que funciona. Ni siquiera sabía que existía. Cuando supo de él y lo probó, funcionó. Para evitar situaciones parecidas, los proveedores de atención médica deberían informar a

sus pacientes sobre los avances en los diseños y a la vez recordarles las ventajas de métodos más antiguos que funcionan.

Se están estudiando otros métodos para fijar las fundas a los encajes para aquellas personas que no pueden tolerar la clavija. Las alternativas incluyen tiras de enganche lateral que funcionan de forma parecida a las hebillas de esquí y un sistema de suspensión de vacío asistido en el que se utiliza una pequeña bomba para crear un vacío entre la funda y el encaje. Estos novedosos sistemas son útiles pero todavía estamos intentando averiguar qué sistema es el apropiado para cada persona. Si existiese el “Velcro electrónico” podríamos disponer de un interruptor y una pequeña corriente de batería fijaría la funda al encaje. Para quitarla, podríamos desconectar y el encaje se soltaría inmediatamente. Es posible que algún día podamos fijar fundas de gel a toda la superficie del encaje, no solo a uno o dos puntos.

Para las personas que tienen problemas con la suspensión, el siguiente paso es asegurar la prótesis a la cintura. Al principio se prueba con materiales blandos, como el neopreno, distintos tipos de tela y cuero. Estos cinturones blandos de suspensión sujetan con una parte la prótesis, mientras la otra parte es atada alrededor de la cintura, normalmente por encima de ésta, y se asegura con Velcro o hebillas.

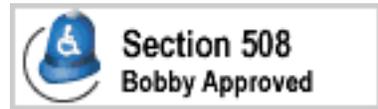
Algunas personas quieren algo más estable que los cinturones blandos de suspensión, y las bisagras y los cinturones rígidos pueden ayudar a que estas personas se sientan más seguras. Un cinturón muy rígido que sujete la cresta ilíaca (cadera) opuesta y una bisagra mecánica pueden hacer que la prótesis permanezca en su sitio y la cadera se mueva adecuadamente. Aunque este método de suspensión añade peso al dispositivo protésico y puede ser incómodo, proporciona a algunas personas sensación de seguridad en la suspensión.

“Cuando se está preparado, uno se siente más seguro. Cuando se tiene una estrategia, uno se siente más cómodo”. - Fred Couples, golfista de la Asociación Profesional de Golfistas (PGA, por sus siglas en inglés)

Próximo: Doctor, caminar no es tan fácil como parece



Este artículo está protegida por los derechos de reproducción por la [Coalición de los amputados de América](#).



Se permiten la reproducción local para el uso por los constituyentes de la ACA con tal de que éste información sobre los derechos de reproducción esté incluido. Las organizaciones o los individuos que desean a reimprimir éste articulo en otras publicaciones, incluyendo otros sitios en el red, deben [contactar la Coalición de los amputados de América](#) para la permisión.

-->