



Una publicación de la Coalición de Amputados de América en colaboración con el Programa de Atención a Militares Amputados de los EE. UU.

Alternativas para la suspensión tibial

Translated into Spanish by The BilCom Group
Military inStep 2005: Transtibial Suspension Alternatives
English Version is available in [Library Catalog](#)

La suspensión —el método por el cual la extremidad artificial se conecta al cuerpo— es uno de los aspectos más críticos del diseño protésico.

Cuanto mejor sea la conexión entre el ser humano y la máquina, más cómoda será la prótesis y más eficazmente podrá ser controlada por el muñón. La experiencia clínica ha demostrado que incluso las pequeñas mejoras en la suspensión de la prótesis son bien recibidas por los amputados, lo que contribuye a explicar la variedad de alternativas que se han desarrollado.

Se puede clasificar convenientemente las docenas de alternativas de suspensión en cuatro grupos funcionales, que serán discutidos con mayor detalle en este artículo:

- * Presión atmosférica
- * Contorno anatómico
- * Correas
- * Bisagras.

El movimiento no deseado del muñón hacia arriba y hacia abajo en el interior del encaje se denomina “embolada”, y se ha demostrado que este movimiento aumenta la tensión en la piel. La mejor suspensión es aquella que minimiza la embolada sin que resulte demasiado complicado ponerse y quitarse la extremidad artificial.

Presión atmosférica

En la mayoría de los casos, la primera opción es una forma de conexión basada en la presión atmosférica (normalmente llamada “suspensión por succión”), sobre todo porque los estudios científicos han demostrado que esta suspensión minimiza la embolada en comparación con otras alternativas. La principal limitación de la suspensión por succión es que la prótesis debe estar colocada firmemente para brindar buenos resultados. A veces, complicaciones como las heridas en la extremidad superior hacen que esto resulte problemático.

Rodilleras

Todas las suspensiones por presión atmosférica funcionan creando un cierre hermético entre la piel del paciente y la prótesis. Para los amputados tibiales (por debajo de la rodilla), el método más simple consiste en colocar una rodillera externa de un material parecido a la goma sobre la prótesis, y que se extienda desde medio muslo hasta varios centímetros por encima de la parte superior de los calcetines, como se muestra en la Figura 1. La rodillera evita la filtración de aire en la prótesis, sirviendo como una junta que se cierra herméticamente contra la piel. Los calcetines textiles absorben la transpiración de la piel y permiten al amputado acomodar los cambios de volumen del muñón aumentando o disminuyendo su grosor.

Con este tipo de suspensión con rodillera, si el encaje comienza a salirse de la pierna, se creará un vacío parcial en su interior y la presión atmosférica mantendrá el encaje en firme contacto con la piel. Puede instalarse una válvula unidireccional cerca del extremo del encaje, para que cuando el amputado camine, se expulse el aire automáticamente. Esto aumenta significativamente el vacío parcial, de modo que la presión atmosférica mantiene la prótesis más firme contra el muñón.



Figura 2

Se usan fundas de diversos grosores directamente sobre la piel que proveen algo de protección contra cortes y carga por sobrepresión. Las “fundas con cierre” se ajustan a la parte interior del encaje mediante vacío, correas o un ensamble de clavija y bloqueo de lanzadera, como se muestra aquí. El usuario puede colocar calcetines textiles sobre la funda para acomodar las reducciones de volumen del muñón. Reeditado con la autorización de Otto Bock HealthCare

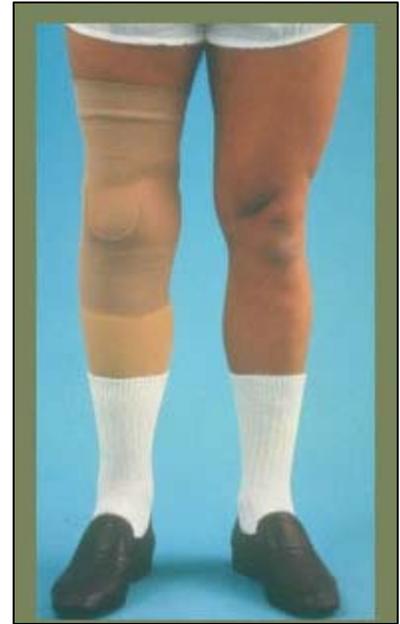


Figura 1

El uso de rodilleras de elastómero es uno de los métodos más simples para crear un cierre al vacío contra el muslo y usar la presión atmosférica para suspender el encaje. Reeditado con la autorización de Otto Bock HealthCare

El principal inconveniente de la suspensión con rodillera es que incluso la más mínima pérdida de aire eliminaría el efecto succión, y que las rodilleras se desgastan después de varios meses. Por esta razón, al principio se suelen suministrar dos o tres rodilleras y, luego, se reemplazan cuando se desgastan o se rompen por el uso normal. Otra queja frecuente es que la rodillera externa limita la

flexión máxima de la rodilla, aunque esta restricción puede ser minimizada si se presta atención a las líneas de corte del encaje y se elige una rodillera fabricada con uno de los materiales más elásticos.

Algunas personas se quejan de una “sensación de tirantez” o irritación en el borde superior de la rodillera, pero esto puede solucionarse aplicando una pequeña cantidad de crema hidratante, como

ungüento A&D. Las suspensiones con rodillera también son complicadas para aquellas personas que tengan un muslo muy estrecho ya que la musculatura coniforme tiende a hacer que la rodillera se deslice hacia abajo.

Fundas

Otro método común para crear vacío contra la piel es el uso de una funda de elastómero que se ajusta en el interior del encaje. El concepto original consistía en usar una membrana de silicona muy delgada que se enrollaba directamente sobre la piel en lugar de utilizar calcetines textiles, y se denominaba “encaje de succión con silicona”, “3S” (por sus siglas en inglés) o “Iceross” (encaje de succión islandés con funda, por sus siglas en inglés). Normalmente, el extremo distal de la funda se ata a la parte inferior del encaje con una cuerda o correa (correa) o por medio de una clavija que sobresale y se inserta en un bloqueo de lanzadera incorporado a la prótesis.

Este método de suspensión ha demostrado ser muy conveniente y fácil de usar y por ello se usa con frecuencia. Para quitar la prótesis, el amputado presiona un pequeño botón que libera el bloqueo o afloja la correa o cordón.

Una ventaja de esta funda es que se restringe la flexión de la rodilla menos que la rodillera externa. La otra es que el material de la funda protege la piel de cortes. Si el muñón pierde volumen a causa de una pérdida de peso o atrofia, para compensarlo, el amputado puede colocar los calcetines sobre la funda. También es posible usar una funda algo más gruesa fabricada con un material de gel que añade protección (a veces denominada “fundas de gel con cierre”), como se muestra en la Figura 2.

Otra variante de suspensión combina la rodillera con la funda protectora y agrega una pequeña bomba mecánica que aumenta el vacío en cada paso. Los datos preliminares sugieren que dicho aumento de succión puede reducir las fluctuaciones normales de volumen en el muñón maduro, aunque no se ha establecido la causa. Si el volumen del muñón fuera más constante, la prótesis se ajustaría con mayor precisión a lo largo del día, lo que supondría una ventaja de los sistemas de aumento de vacío. La Figura 3 muestra un ejemplo de este sistema de suspensión.

Figura 3

Un estudio piloto ha sugerido que el aumento de vacío puede ayudar a estabilizar el volumen del muñón maduro. En este ejemplo, cuando el amputado camina, el componente que se encuentra bajo del encaje absorbe el impacto vertical y las fuerzas rotatorias a la vez que crea un vacío en el interior del encaje para mejorar la suspensión. Reeditado con la autorización de Otto Bock HealthCare



Sellado hipobárico

Otro método para crear un vacío relativo en el encaje es el uso de un sellado hipobárico incorporado a los calcetines o a la funda y que se combina con una válvula de expulsión. Con este método, solamente la parte inferior del encaje forma la cámara de vacío. La Figura 4 muestra un ejemplo de suspensión basada en un sellado hipobárico.



Figura 4

Una banda de goma de silicona impregnada en los “calcetines hipobáricos” textiles produce un sellado entre la piel del muñón y la pared interna del encaje. Una válvula unidireccional expulsa el aire del encaje cuando se carga peso, y la presión atmosférica sujeta la prótesis contra la piel. Reeditado con la autorización del Dr. Sidney



Figura 5

Especialmente cuando el muñón es bastante corto, la ampliación de las líneas de corte requerida para una suspensión supracondilar proporciona una mayor estabilidad alrededor de la rodilla. En este ejemplo, una parte de la cuña de suspensión se incorpora al añadido blando, que se coloca antes de ajustar la prótesis. Reeditado con la autorización de Otto Bock HealthCare

Contornos anatómicos

Cuando la suspensión por presión atmosférica no es posible ni deseada, se prefiere el sistema de suspensión basado en los contornos anatómicos. Para el amputado tibial, esto se logra habitualmente con moldes hechos a medida de la región situada por encima de la rodilla, en la parte interna de la pierna. Este método de suspensión supracondilar (por encima del cóndilo) normalmente requiere de un período “de prueba” para que la persona amputada se adapte a la presión focalizada, pero la mayoría de las personas lo encuentran cómodo una vez que la piel se acostumbra a este contorno. Tiene el beneficio secundario de agregar mayor estabilidad lateral entre la prótesis y la pierna, y por ello es particularmente ventajoso para la persona con una amputación tibial muy corta. Para muñones sumamente cortos, suele extenderse el encaje por encima de la rótula para que el contorno suprarrotuliano (por encima de la rótula) pueda ayudar a controlar la extensión de la rodilla.

Normalmente, es más conveniente moldear la cuña supracondilar directamente en un añadido blando que se aplica sobre el muñón antes de colocar el encaje. Pero la cuña también puede ser fabricada como una pieza de quita y pon o como parte de una pared medial extraíble del encaje. La Figura 5 muestra un tipo de encaje supracondilar.

Correas

El tercer tipo de suspensión incluye varias correas, con o sin cinturón. La gran ventaja de las correas es que se ajustan al paciente, lo que puede suponer un elemento importante cuando resulte difícil acudir a las revisiones del protésico. Las correas también acomodan cambios de volumen importantes mejor que cualquier otra alternativa, lo que las convierte en el sistema de suspensión elegido por las personas que se someten a diálisis renal o que prevén una pérdida de peso significativa.



Figura 6

El amputado puede ajustar fácilmente el puño suprarrotuliano para acomodar los cambios de volumen del muñón. Como se muestra en esta prótesis preparatoria, la correa del puño suele usarse junto con un cinturón. Reeditado con la autorización de CPO Services, Inc.

Hubo una época en la que las suspensiones con correas y cinturones solían prescribirse como prótesis inicial, como se muestra en la Figura 6. Sin embargo, los avances en los métodos con rodillera y funda han posibilitado su adaptación a la atrofia postoperatoria normal, de modo que las correas ya no son la única opción para la extremidad preparatoria.

En la actualidad, una de las aplicaciones más comunes para la suspensión con correas y cinturones es la de proveer suspensión auxiliar cuando se participa en actividades como deportes, caza o senderismo. Pueden aplicarse una correa y un cinturón de quita y pon a una prótesis suspendida por presión atmosférica o suspensión anatómica para brindar mayor seguridad al saltar o caminar sobre terrenos con mucho barro o nieve.

Bisagras

El método de suspensión menos común —que suele denominarse suspensión con “juntas y corsé”— es el que usa bisagras laterales de metal. En la mayoría de los casos, el volumen, el peso y la incomodidad de este histórico método de suspensión son innecesarios. Se muestra un ejemplo de dicha prótesis en la Figura 7.

Sin embargo, existen dos excepciones principales. La primera es cuando el muñón se ha dañado y no puede tolerar las fuerzas que se ejercen al cargar todo el peso. Los estudios han demostrado que un corsé de muslo suavemente apretado puede trasladar aproximadamente la mitad de la carga del muñón a la parte superior de la pierna. La segunda indicación principal para el uso de la suspensión con juntas y corsé es cuando se han dañado los ligamentos y se debe reforzar

Figura 7

El “sujetador de muslo con juntas laterales” descarga el muñón y estabiliza la rodilla, pero rara vez es necesario hoy en día. Reeditado con la autorización de CPO Services, Inc.



la rodilla para evitar el exceso de movimiento. A veces, las bisagras laterales también son útiles para brindar estabilidad cuando el muñón es muy corto o la consistencia del tejido es muy blanda.

En muy pocos casos el corsé incluye una estructura proximal para cargar el peso que esté destinada a trasladar las fuerzas axiales a la pelvis y descargar sustancialmente el muñón. Hoy en día, esta prótesis de “derivación” rara vez es necesaria, a menos que la piel del muñón se encuentre tan comprometida que no pueda tolerar ni siquiera fuerzas moderadas.

Conclusiones

En algunos aspectos, la suspensión de las prótesis es similar al uso de pantalones: la mejor manera de sujetarlos varía según la persona y depende del contorno del cuerpo, el clima, el nivel de actividad y las preferencias personales. Por lo general, a las personas con una amplia región abdominal no les gusta usar cinturones con los pantalones o con las extremidades artificiales.

Las suspensiones por succión que requieren de un contacto apretado con la piel se toleran más en las regiones más frías del norte que en los climas húmedos del sur, donde el exceso de transpiración es una preocupación diaria. Por lo general, las personas muy activas prefieren la suspensión más segura posible y, por lo general, usan más de un tipo de suspensión para asegurarse de que la prótesis siempre está conectada de forma segura —al igual que cuando se usa un cinturón con tirantes para garantizar que los pantalones no se caigan—. A algunas personas simplemente no les gusta la sensación de enclaustramiento de una suspensión por presión atmosférica y en su lugar prefieren correas que ellos mismos pueden aflojar.

El reto para el protésico consiste en evaluar las ventajas y limitaciones relativas de cada uno de estos métodos de suspensión y en recomendar aquellos que resultarán más satisfactorios para cada persona a largo plazo. Cuanto más claramente se comprendan los objetivos y las preferencias personales del amputado, más probable será que se elija correctamente el método de suspensión.

Por último, con respecto a las alternativas de suspensión, no hay nada como la propia experiencia. El tiempo dedicado a pruebas de ajuste y a la alineación dinámica debería ser suficiente para descartar suspensiones que son completamente inaceptables para el amputado, y puede elegirse un método alternativo antes de terminar la prótesis. Pero solo después de usar la prótesis día a día con una gran variedad de actividades, la sutil diferencia se vuelve definitiva para el usuario. Cada vez que se reemplaza la prótesis, el amputado y el protésico deberían volver a discutir las opciones de suspensión disponibles en ese momento y decidir conjuntamente el mejor camino a seguir según la experiencia real que se tenga hasta el momento.

—por John W. Michael, maestría en Educación, ortoprotésico titulado y acreditado, CPO Services, Inc. (Portage, IN)

Cláusula de exención de responsabilidad: las opiniones expresadas en esta publicación pertenecen al autor o autores y no necesariamente a la Coalición de Amputados de América, la Secretaría del Ejército, la Secretaría Médica del Ejército o cualquier otra agencia del Gobierno de los EE. UU.