

CAPITULO 11

COMPONENTES DE LAS PROTESIS POR ENCIMA DE LA RODILLA

Los componentes de la prótesis por encima de la rodilla se muestran en la figura 1. El conjunto pie, pierna, tobillo, piezas de articulación de la rodilla, pieza del muslo, encaje y sistema de suspensión. Las características y funciones de estos componentes se describen en este capítulo.

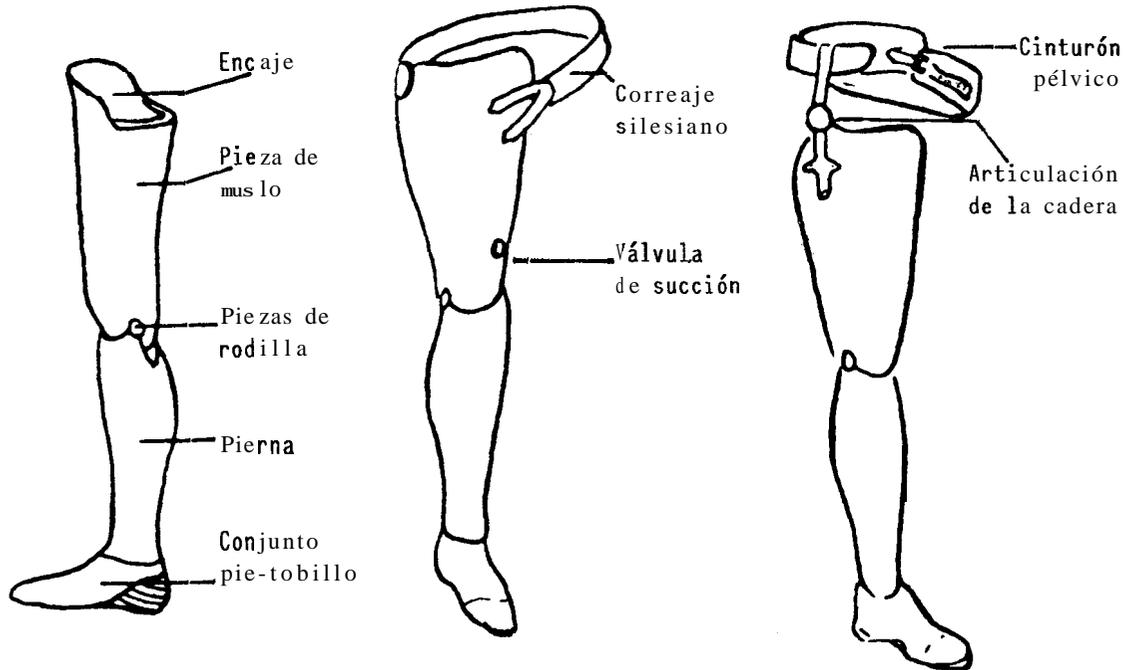


Figura 1

Prótesis por encima de la rodilla

EL CONJUNTO PIE-TOBILLO

Se emplean también para los tipos de prótesis por encima de la rodilla los mismos conjuntos de pie-tobillo descritos en el capítulo de prótesis por debajo de la rodilla.

PIERNA

La pierna de la prótesis **por** encima de la rodilla es básicamente una pieza que conecta el conjunto pie-tobillo a las piezas de la rodilla. Generalmente está hecha de madera, cubierta con un laminado de plástico, y difiere de las prótesis por debajo de la rodilla, en las que no tiene el en-

caje. La pierna también puede ser una pieza tubular de apoyo, con una cubierta cosmética blanda.

#### CONJUNTO DE LA RODILLA (figura 2)

Actualmente las piezas de la rodilla que más se usan son de madera o plástico, con el eje de la rodilla dentro de dicha pieza, el sistema de fricción y el tope a la extensión. La parte superior del bloque de la rodilla está conectada al extremo inferior del encaje en una determinada posición conseguida durante el proceso de alineación. El conjunto de la rodilla está sujeto a la pierna por dos articulaciones metálicas. El eje de la rodilla permite que la rodilla se flexione, y el tope a la extensión, que está dentro del mecanismo, limita la hiperextensión.

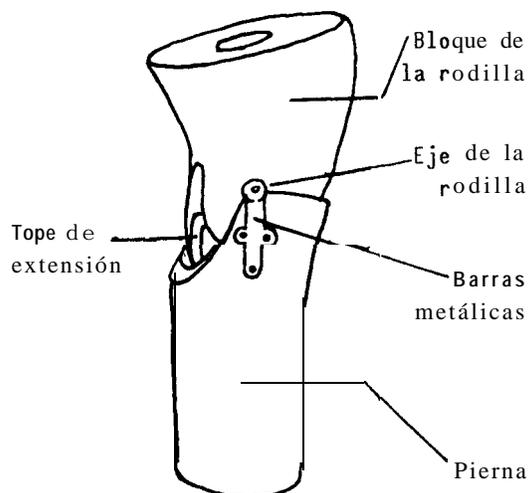


Figura 2

Conjunto de la rodilla protésica.

El conjunto de la rodilla consigue dar estabilidad a la misma durante la primera parte y la parte media de la fase de apoyo, pero también debe doblarse durante la última parte de la fase de apoyo y durante la fase de balanceo, así como al sentarse y arrodillarse. Debe ser duradero, contribuir a la comodidad del amputado y tener una apariencia aceptable.

La estabilidad de la rodilla protésica durante la carga puede obtenerse por uno o varios de los siguientes métodos:

1. Se puede mantener la rodilla estable en el momento del apoyo del talón y cuando el paciente está de pie, haciendo fuerza hacia atrás con el muñón dentro del encaje.

2. La prótesis debe estar alineada, de forma que el eje de la rodilla esté colocado posteriormente a la línea de carga.

3. Se puede incorporar a la rodilla un mecanismo de cierre o uno de freno, para evitar flexiones intempestivas.

Para parecerse a la marcha normal, la rodilla protésica debe ser capaz de flexionarse durante la fase de balanceo de la marcha. La flexión y extensión de la rodilla se lleva a cabo por movimientos del muñón, y además por los efectos que producen los momentos de fuerza y gravedad. A la rodilla protésica se le pueden añadir componentes que ayuden a controlar la fase de balanceo.

Para que el amputado pueda cargar el peso del cuerpo sin que se le estropee la rodilla protésica, debe ser un mecanismo relativamente sencillo. La diferencia en precio del mecanismo de rodilla es importante para el protésico y el amputado.

La rodilla protésica debe tener poco peso y así el amputado no necesita gastar energía levantando y balanceando la prótesis, y debe flexionarse y extenderse fácilmente con lo que el muñón no necesita hacer mucho esfuerzo sobre el encaje.

La rodilla protésica no tiene que ser necesariamente igual que la rodilla anatómica, pero no debe parecer una máquina. Debe tener el mínimo de partes mecánicas a la vista, tener aproximadamente la misma forma y dimensiones que la rodilla normal y debe funcionar sin ruidos. No debe estropear la ropa.

### Eje de la rodilla

La pieza de rodilla con eje sencillo hoy día es el tipo más utilizado. Otro tipo que se usa es el de ejes policéntricos. Eje sencillo 0 hico.

En este tipo de rodilla (figura 3), la flexión y la extensión se hacen alrededor de un solo eje. Un aparato de fricción, con o sin ayuda a la extensión, puede ayudar a controlar el movimiento de la pierna. La tendencia de la rodilla a colapsarse al cargar el peso del cuerpo, se controla por medio de la potencia muscular (fuerte extensión de la articulación de la cadera) y por la alineación. Las ventajas de la rodilla con eje único son su simplicidad (pocas partes móviles), mínimo ruido y un moderado coste de mantenimiento.

En la rodilla del eje policéntrico (figura 4), las piezas de la rodilla y de la pierna están unidas por medio de un juego de cuatro barras,

y la rotación se realiza alrededor de varios ejes. Al utilizar dos juegos de barras, de forma que cada uno pueda rotar sobre dos ejes, se crea un centro de rotación móvil. La gran ventaja de la rodilla policéntrica es su estabilidad, lo cual es muy útil en pacientes con amputaciones cortas por encima de la rodilla y para amputados bilaterales.

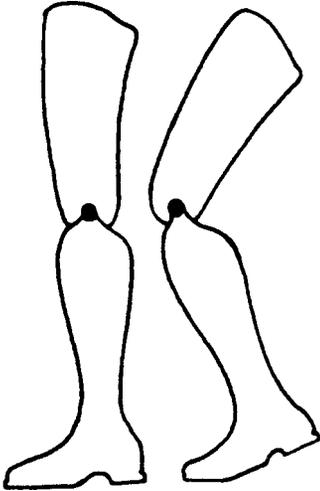


Figura 3

Unidad de rodilla con eje único.

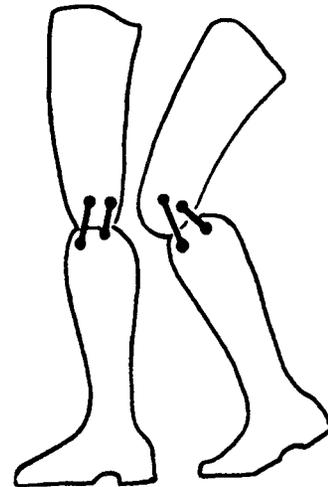


Figura 4

Pieza de rodilla policéntrica.

Antes, las rodillas policéntricas eran más pesadas y voluminosas y requerían, generalmente, más atención técnica y no tenían control de la fase de balanceo tan bueno como la rodilla de fricción constante y eje único. Los nuevos diseños, como el de la figura 5, son más compactos y frecuentemente llevan incorporado una pieza de fricción para controlar la fase de balanceo.

#### Control de la rodilla

La fricción mecánica y también los sistemas hidráulico y neumático se usan para controlar el movimiento

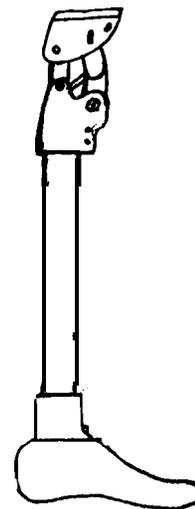


Figura 5

Rodilla policéntrica con pierna endoesquelética.

de la pierna durante la fase de balanceo, y para asegurar la estabilidad de la rodilla durante la fase de apoyo. Sino hay un frenado del movimiento de la rodilla cuando se hace una marcha relativamente rápida, la rodilla protésica tiende a flexionarse excesivamente durante la primera parte de la fase de balanceo, y frena bruscamente con un tope cuando la rodilla se extiende del todo. Aplicando resistencia a la rotación del eje de la rodilla, por medio de un mecanismo de frenado, se ayuda a controlar la flexión excesiva de la rodilla y el impacto final del balanceo.

### Fricción constante

El tipo de fricción de rodilla que más se usa es el aparato de fricción constante. Con este mecanismo, la resistencia a la acción de frenado no varía durante toda la fase de balanceo de la marcha. La acción de frenado se consigue con un manguito o freno alrededor del eje de la rodilla (figura 6). La cantidad de fricción puede aumentarse o disminuirse girando el tornillo de ajuste de la fricción o apretando o aflojando el manguito. Una vez hecho el ajuste, la cantidad de fricción ejercida por el freno es constante durante toda la fase de balanceo. A este tipo de rodilla se le conoce como rodilla convencional de eje único.

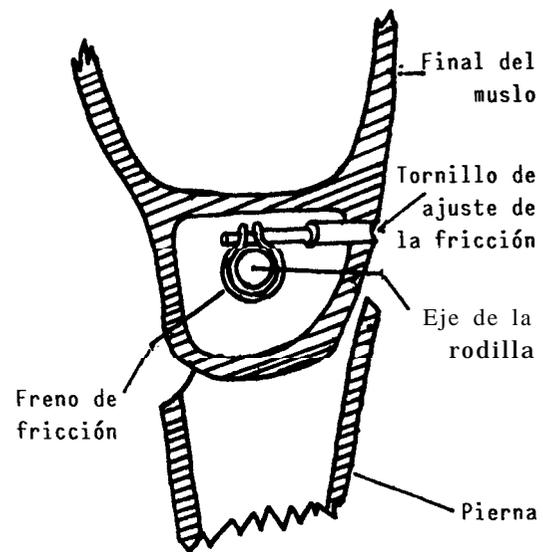


Figura 6

Mecanismo de fricción constante.

La rodilla de fricción constante es sencilla, de bajo coste, ligera de peso, con pocos ruidos, fácil de ajustar y requiere poco mantenimiento. Su principal desventaja es que no compensa los cambios de velocidad de la marcha, y durante una marcha rápida la elevación del talón hacia atrás es excesiva, puede retardarse el balanceo y puede producirse un impacto excesivo cuando la rodilla alcanza la extensión completa.

### Fricción variable

En los mecanismos de fricción variable se puede variar el grado de

fricción, o acción de freno, durante el balanceo de la pierna. Este tipo de mecanismo de rodilla produce una resistencia bastante efectiva, al principio y al final de la fase de balanceo, y una fricción mínima durante la fase media de balanceo.

En un aparato de este tipo, la variación del frenado se consigue utilizando un número de elementos de fricción segmentados, que rotan con el eje de la rodilla (figura 7). Cuando flexiona o extiende la rodilla, los segmentos individuales empiezan a actuar sucesivamente, incrementando la resistencia que alcanza su punto máximo al principio y al final de la fase de balanceo. Con una rueda de regulación de la fricción que rota en el mismo sentido o en sentido contrario a las agujas del reloj, se incrementa o disminuye la fricción.

Aunque no se ha demostrado objetivamente, el mecanismo de fricción variable puede necesitar algo menos de energía durante la marcha que el aparato de fricción constante, a causa de su resistencia relativamente baja en la fase media de balanceo. También parece que se adapta mejor a los cambios moderados en la velocidad de la marcha. Las desventajas de este tipo de rodilla son que es más ruidosa y requiere más mantenimiento

Elementos de fricción

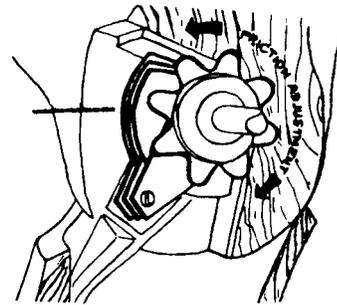


Figura 7

Mecanismo de fricción rodilla variable

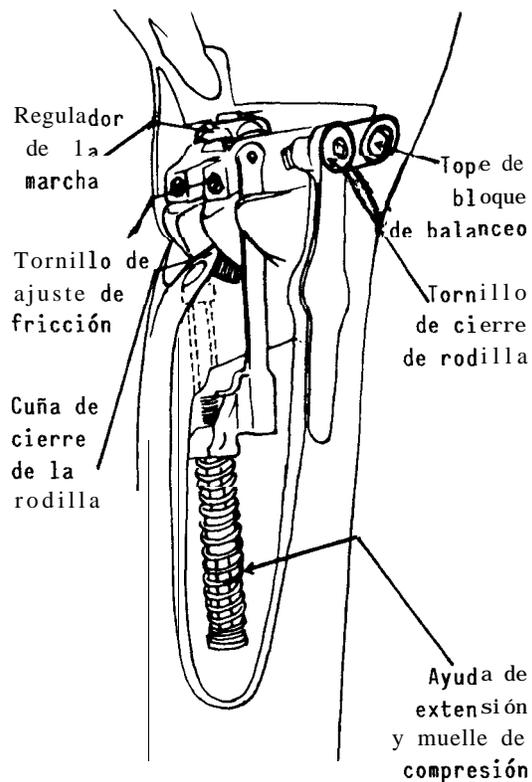


Figura 8

Freno de fricción al apoyo

a causa del gran número de partes móviles de que se compone.

### Freno de fricción

La estabilidad durante la fase de apoyo se consigue usando un freno de fricción que actúa al cargar el peso durante la fase de apoyo, e impide cualquier flexión súbita de la rodilla. Durante la fase de balanceo, este tipo de rodilla actúa igual que la rodilla de fricción constante. Sin embargo, cuando la prótesis recibe el peso del cuerpo, durante los primeros 15-20 grados de flexión, se activa el freno de fricción y resiste automáticamente cualquier movimiento de la rodilla.

Hay una gran variedad de modelos. En el dibujo de la figura 8, el mecanismo consiste en el contacto de las superficies del freno en la sección inferior del bloque de la rodilla y la sección superior de la pierna, que están en ligero contacto durante la fase de balanceo. Cuando el amputado carga el peso en la prótesis, las dos superficies contactan firmemente, evitando la flexión. Otros modelos utilizan mecanismos de freno que difieren en pequeños detalles, pero que son iguales en cuanto que el mecanismo de freno actúa cuando se aplica el peso sobre la prótesis.

La ventaja principal de este tipo de mecanismo de rodilla es su estabilidad, que es inherente al mecanismo y sólo depende accidentalmente de la fuerza y coordinación del amputado. De acuerdo con esto, se prescribe normalmente a pacientes débiles o a aquellos cuyas actividades vocacionales crean problemas de estabilidad.

En comparación con las unidades que sólo proporcionan control de la fase de balanceo, las unidades de acción a la carga tienen las siguientes desventajas: más partes móviles, son un poco más pesadas, más ruidosas y requieren un ajuste más frecuente.

### Cierre manual

La estabilidad máxima durante la fase de apoyo se puede conseguir usando un cierre manual. El amputado controla la acción de cierre manipulando una palanca. Cuando la palanca se encaja en la ranura de la placa, se abre el cierre de la rodilla, permitiendo que ésta se doble. Cuando la rodilla está en extensión, la palanca del cierre cae automáticamente y cierra la

rodilla, a menos que se coloque la palanca en la otra posición, con lo que la rodilla quedaría sin cerrar (figura 9).

El cierre manual está indicado en amputados que necesitan una gran estabilidad a causa de la poca coordinación de movimiento o tienen una musculatura débil. Puede usarse en amputados activos cuyas ocupaciones requieren gran estabilidad.

La desventaja del cierre manual es que fuerza al amputado a andar sin flexionar la rodilla. La mayor estabilidad a expensas de un incremento del esfuerzo y una marcha menos cosmética, ya que el amputado debe adoptar movimientos compensatorios.

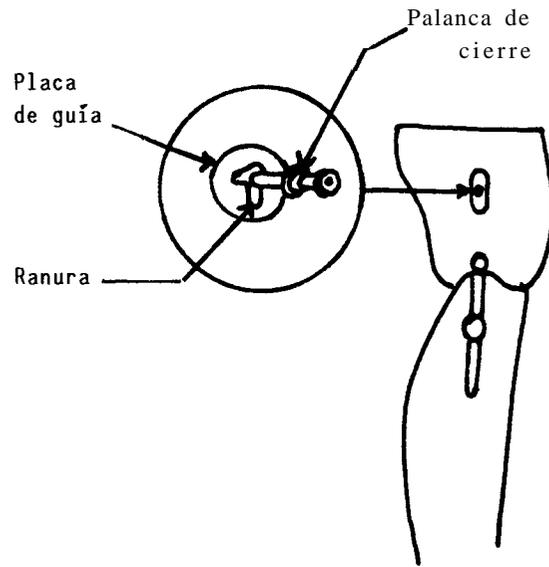


Figura 9

Cierre manual de rodilla.

### Ayudas a la extensión

Algunos pacientes necesitan un mecanismo para controlar la elevación del talón y para acelerar el balanceo. Esto se consigue con una ayuda a la extensión.

### Tirante de extensión

Un tipo de ayuda a la extensión es el tirante que se muestra en la figura 10. Consiste en una correa, con una parte elástica que se fija en la parte anterior del encaje o en el cinturón pélvico. Pasa por debajo del eje de la rodilla o se fija a un rodillo, al extremo del brazo radial que está fijo a la rodilla por un extremo y a la pierna por el otro. A

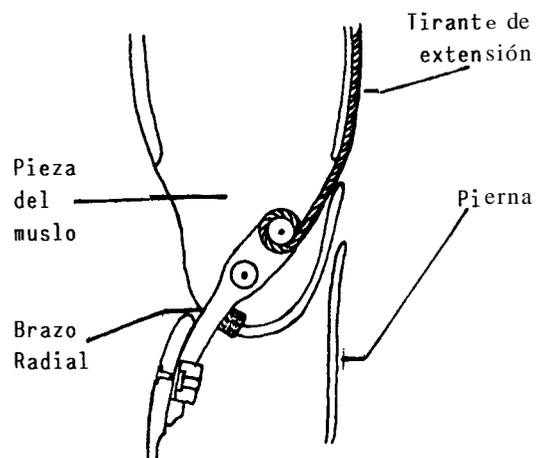


Figura 10

Tirante de extensión.

medida que la rodilla se dobla, la tensión se transmite al tirante de extensión. La fuerza desarrollada por el tirante estirado ayuda a controlar la elevación del talón y a acelerar la pierna, a medida que comienza su movimiento hacia adelante.

Las ventajas de la palanca de extensión es que tiene mejor apariencia al estar colocada dentro de la prótesis y que no tiende a extender la rodilla cuando el amputado está sentado. Las desventajas son la posibilidad de que haga ruido y la gran dificultad de ajuste en algunos modelos.

### Palanca de extensión

La palanca de extensión que se muestra en la figura 11, es otro tipo de ayuda a la extensión. La parte superior de la palanca se fija al bloque de la rodilla por medio de un pivote posterior al centro de la misma, mientras que el extremo inferior se une a un muelle que se sujeta por el otro extremo a la parte superior de la pantorrilla.

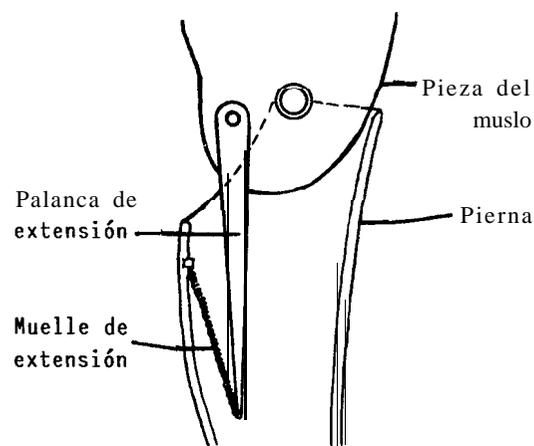


Figura 11

Palanca de extensión

Al tiempo que se dobla la rodilla, el muelle unido a la palanca, se estira, con lo que se reduce la elevación del talón y se acelera la pierna hacia adelante durante la parte inicial de la fase de balanceo. En algunos casos se usa un muelle de compresión en vez de un muelle de tensión, pero la acción es esencialmente la misma.

Las ventajas de la palanca de extensión son que tiene mejor apariencia al estar colocada dentro de la prótesis y que no tiende a extender la rodilla cuando el amputado está sentado. Las desventajas son la posibilidad de que haga ruido y la gran dificultad de ajuste en algunos modelos.

### Sistemas hidráulicos y neumáticos

Estos aparatos de control de rodilla, relativamente sofisticados, consiguen una resistencia a la flexión, deceleración del final de la exten-

sión, estabilidad de la rodilla y ayuda a la extensión. Se aplican con detalle en el capítulo "**Prótesis de Control**".

#### ENCAJES

Los encajes por encima de la rodilla son de plástico o madera, y se clasifican de acuerdo a la forma interior de la porción superior o a la del extremo distal. Un encaje puede ser de forma cuadrilateral, o de tipo **tapón** que es esencialmente cónico. Si el extremo distal del encaje hace contacto con el extremo del muñón, se clasifica como encaje de contacto total. Un encaje de contacto parcial no tiene este contacto distal.

#### Encaje a tapón

El encaje a tapón tiene una forma interior cónica, básicamente la misma que el muñón. En este tipo de encaje el peso del sujeto está sostenido principalmente por la musculatura periférica del muñón del muslo. Las fuerzas de carga, aunque se aplican perpendiculares a la superficie, deben generar una componente de fuerzas vertical. Este diseño no permite una función completa al resto de la musculatura, produciendo una atrofia del muñón y una tendencia a desplazar los tejidos hacia arriba, produciendo abultamientos por encima de los bordes. Este tipo de encaje ha sido plenamente superado por el diseño cuadrilateral.

#### Cuadrilateral

Este tipo de encaje, que difiere sustancialmente de la forma cilíndrica del muñón, es de conformidad cuadrilateral, se explica en detalle en el siguiente capítulo de "**Biomecánica de las prótesis por encima de la rodilla**".

#### Contacto total

En este tipo de encaje toda el área del muñón, incluso el extremo distal, está en contacto con las paredes. Su extremo distal puede ser duro (de plástico laminado) o blando (con almohadilla esponjosa). Esta se utiliza cuando el extremo del muñón es muy sensible o están lesionados los tejidos. A causa de sus grandes ventajas, que se explican en el siguiente capí-

tulo, se usa mucho más el encaje de contacto total que el de contacto parcial.

### Contacto parcial

En este encaje hay un espacio vacío bajo el extremo del muñón. El espacio o cámara puede tener una abertura que permita que circule el aire o puede estar cerrado. La ventaja de la cámara de aire es que permite la ventilación del miembro amputado y la evaporación del sudor. La cámara de aire debe ser hermética si se usa la succión como medio de suspensión.

### APARATOS DE SUSPENSION

La prótesis por encima de la rodilla puede suspenderse mediante:

1. Por sólo la succión o succión con suspensión auxiliar
2. Succión parcial con suspensión auxiliar
3. Correaje silesiano
4. Cinturón pélvico
5. Dispositivos especiales.

### Suspensión por succión

El encaje de succión es el mejor para amputados con buena musculatura y bastante fuerza; generalmente es el método de elección para paciente joven y sano. Este tipo de encaje está equipado con una válvula que permite la salida de aire del encaje durante la fase de apoyo (figura 12). Durante la fase de balanceo, cuando la gravedad tiende a desprender la prótesis del muñón, la succión lo evita. Cuando se usa una suspensión por succión no se usa calceta sobre el muñón.

Para introducir el muñón en el encaje se usa una calceta sobre el muñón, que saca al encaje a través del agujero en que se inserta la válvula colocada en el extremo distal del mismo.

Las ventajas de este tipo de suspensión son: una mayor libertad de movimientos del paciente, un mejor uso de la musculatura del muñón, disminución de la acción de pistón entre el muñón y el encaje, más comodidad debido a la eliminación de todas las correas y cinturones, y una mejor estética.

Cómo la prótesis debe quedar perfectamente adaptada, se necesitan para encajar bien el muñón, una serie de maniobras, las cuales no son posibles en algunos pacientes. Por esto, muchas veces no está indicada en amputados de edad avanzada, principalmente por la gran dificultad en colocarse la prótesis.

En algunos casos, se necesita una suspensión adicional para ayudar al encaje de succión o controlar el movimiento, particularmente la rotación o abducción. Para ello se usa habitualmente el correaje silesiano.

#### Succión parcial con suspensión auxiliar

En pacientes que no pueden usar el encaje, a causa de la dificultad en ponerse la prótesis, o por su incapacidad para tolerar la prótesis sin una calceta en el muñón, se puede usar una succión parcial con suspensión auxiliar. Con la suspensión de succión parcial se usa una válvula de succión, aunque el amputado lleve una calceta en el muñón. El encaje, aunque está bien adaptado, no lo está tan íntimamente como con la succión total, y por esto el amputado puede ponerse la prótesis sin tener que usar una calceta y tirar de ella.

Durante la fase de balanceo, la tendencia de la prótesis a desprenderse del muñón está contrarrestada por la succión parcial que se desarrolla en el encaje, a causa de la adaptación del muñón al encaje, que evita el paso de aire en el encaje a través de la calceta del muñón. Si la succión parcial no es bastante para mantener la prótesis en su sitio, hay que usar una suspensión auxiliar que puede ser un cinturón silesiano o cinturón pélvico.

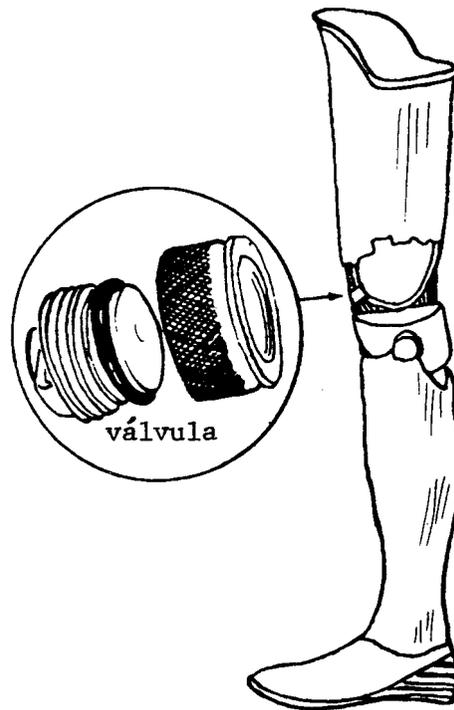


Figura 12

Encaje de succión de contacto total.

Cinturón silesiano (figura 13)

El cinturón silesiano es una banda de tejido ligero, que se sujeta al encaje, de tal forma que produce muy poca restricción de movimiento en el tronco. Un extremo está sujeto a la cara lateral proximal del encaje en la región del trocánter, luego rodea a la pelvis, y por el otro extremo se sujeta a la pared anterior del encaje, sobre la línea media vertical, a nivel del apoyo isquiático.

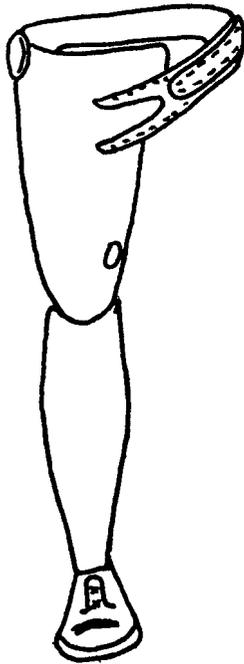


Figura 13

Suspensión de succión con cinturón silesiano.

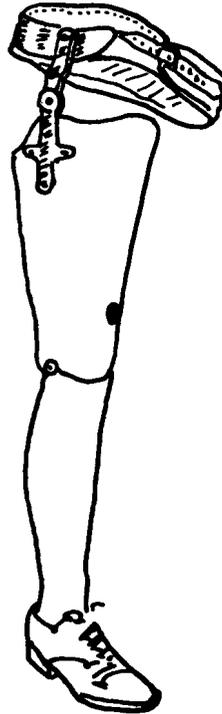


Figura 14

Suspensión de succión parcial con cinturón pélvico.

Algunas veces se puede conseguir una suspensión completa por el correa \_  
je silesiano, si se usa un encaje cuadrilateral en un individuo que tenga una buena musculatura. Normalmente, el correa je silesiano se usa con un encaje de succión o de succión parcial, para ayudar a controlar la rotación de la prótesis y la inestabilidad lateral en amputados con musculatura débil o muñones cortos y flácidos. Es también muy útil en individuos activos con encajes de succión que escalan o realizan actividades similares, y se ha usado con éxito como una ayuda psicológica en amputados que se encuentran inseguros con la suspensión de succión. Con ello se logra la suficien-

te confianza del amputado para que utilice sólo la succión, después de un período de transición con el cinturón silesiano.

### Cinturón pélvico

En aquellos casos en que está contraindicada la suspensión por succión, se puede utilizar el cinturón pélvico. Dicho cinturón es de cuero semi-rígido, sujeto a una pieza metálica que contornea la pelvis, y está conectado a la prótesis por medio de una articulación de cadera unida a la cara lateral superior del encaje (figura 14).

El cinturón pélvico sirve para mantener la prótesis en el muñón, controlar la rotación, ayudar a reducir las fuerzas que actúan en el miembro y proporcionar la estabilidad mediolateral.

Para evitar que se produzcan movimientos indeseables y presiones del cinturón pélvico, la articulación de la cadera debe colocarse exactamente un poco por encima del trocánter mayor, con el fin de que se correspondan en lo posible a la articulación de la cadera normal.

La suspensión con cinturón pélvico está indicada principalmente en amputados con muñones cortos o mal conformados, pacientes tímidos, débiles o que poseen una mala coordinación, los que ya han utilizado suspensión con cinturón pélvico durante años, y los amputados en los cuales hay que hacer frecuentes ajustes para colocar el encaje de succión que dan lugar a problemas.

Las desventajas de la suspensión por cinturón pélvico son la tendencia de la articulación de la cadera a restringir los movimientos de la cadera y la incomodidad del paciente cuando está sentado. Las articulaciones de la cadera pueden producir ruidos, romper la ropa, presentar problemas de mantenimiento y contribuir a una acción de pistón excesiva del muñón en el encaje. El cuero del cinturón pélvico tiende a absorber el sudor, pudiendo irritar la piel. La apariencia física de la prótesis y la calidad de la marcha del amputado, son, normalmente, inferiores a los de una buena prótesis de succión. Además, el cinturón pélvico aumenta el peso de la prótesis. Recientemente, se han fabricado bandas pélvicas y articulaciones de polipropileno ligeras y ligeramente flexibles. No valen para pacientes gruesos o muy activos.

Dispositivos especiales

En algunos casos, ninguno de los aparatos anteriormente descritos, se pueden usar, a causa de la obesidad, embarazo, heridas en los tejidos, desórdenes en la piel o deformidades. En estas circunstancias, la prótesis se debe suspender por medio de una correa de suspensión por los hombros, por sujeción a una faja, o por una combinación de métodos.

PIEZA DE ROTACION

La pieza rotatoria que absorbe la rotación de la prótesis, descrita en el capítulo de "Prótesis y componentes por debajo de la rodilla", se puede usar también en las prótesis por encima de la rodilla.

CONSTRUCCION MODULAR O ENDOESQUELE-  
TICA

La construcción modular para la prótesis por encima de la rodilla, utiliza, esencialmente, los mismos principios que se aplican en el sistema modular por debajo de la rodilla. Los componentes básicos del sistema se muestran en la figura 15. Una pieza de tubo, con adaptadores ajustables en ambos extremos, conecta la unidad de rodilla y las piezas pie-tobillo. Igualmente, un tubo de muslo, con adaptadores en ambos extremos, conecta la pieza de rodilla con el montaje del encaje. La alineación se obtiene inclinando los elementos tubulares y haciendo los ajustes

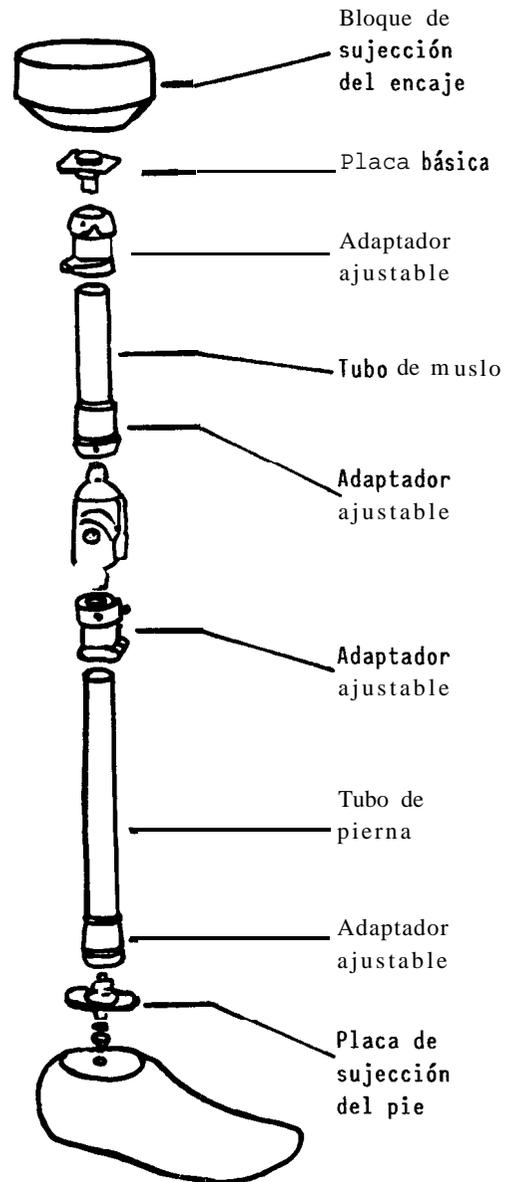


Figura 15

Componentes de la prótesis modular por encima de la rodilla.

tes apropiados por medio de los adaptadores.

#### MANTENIMIENTO DE LA PROTESIS\*

##### I. El encaje

###### A. Limpieza del encaje

1. Lavarlo diariamente con agua y jabón suave. Limpiar cuidadosamente con un paño mojado en agua caliente. Secar bien y dejarlo al aire toda la noche.
2. Por la noche, quitar la válvula y dejar que el aire circule por dentro del encaje. No poner ropa sobre el encaje.

###### B. Cuidado del acabado de la superficie

1. Cuando la capa protectora de la prótesis de madera se desgasta, la madera absorbe la humedad. Esto hay que evitarlo.
2. Decir al protésico si el acabado dentro del encaje es áspero o si aparecen áreas oscuras en la madera.

###### C. Mantenimiento y uso de la válvula

1. Si se usan polvos de talco al colocarse la prótesis, no dejar que se acumulen en la válvula. Todo material extraño como polvo, suciedad o pelusa, debe quitarse con un cepillo suave. Cuidar especialmente la válvula colocada en el encaje.
2. Mantener el muelle de la válvula tenso, enroscándolo hasta el fondo.
3. Cambiar el caucho de la junta frecuentemente.
4. Si la válvula no cierra o noactúa en condiciones, a pesar de los cuidados y de la limpieza, probablemente es defectuosa. Debe comunicarse al protésico.
5. No usar nunca herramientas para apretar o aflojar la válvula.

---

\* Tomado de la Revista "American Orthotics and Prosthetics Association", Septiembre 1958, Charles A. Hennessy, C. P. O., autor.

6. La válvula se aprieta girándola en sentido de las agujas del reloj, y se afloja girándola al lado contrario.

## II. Mecanismo de fricción de la rodilla

- A. Se debe ajustar el mecanismo de fricción cuando la pierna se balancea demasiado rápido o demasiado lenta.
- B. Se puede regular la fricción de la rodilla convencional por medio de una llave de Allen o un atornillador, a través de los tornillos de la parte anterior de la rodilla. Un cuarto de vuelta en el sentido de las agujas del reloj es suficiente para aumentar la fricción.
- C. Se puede comprobar el grado de fricción sujetando la prótesis con ambas manos, suspendida desde el encaje. Dejar que el pie caiga sobre el suelo, balancear la pierna hacia adelante y hacia atrás. El grado de fricción en la articulación de la rodilla estará en relación con la libertad de movimientos de la prótesis. Cada amputado, junto con su protésico, elegirá el grado de fricción más adecuado para él.
- D. Si la rodilla empieza a inclinarse hacia atrás (hiperextensión) y la articulación de la rodilla hace ruido, necesita reemplazarse el tope a la extensión. Para evitar el tope a la extensión, flexionar totalmente la rodilla protésica y observar el material que sirve de tope. Este material debe reemplazarse frecuentemente.

## III. La pierna

- A. Si se usa una pierna con cubierta cosmética, no debe tener contacto con objetos agudos. Si se daña, repararla inmediatamente.
- B. Si se usa maquillaje en la pierna, quitar el maquillaje con jabón suave y agua. Dejar que la pierna se seque durante la noche, antes de aplicarlo otra vez, y cubrirla con una media.

## IV. Cuidado del tobillo y pie

- A. Inspeccionar frecuentemente la cubierta del pie, quitando el zapa-

- to. Si está rota, repararla inmediatamente.
- B. Si el pie está húmedo, quitar el zapato y secarlo tan pronto como sea posible. Secar también otras partes de la pierna que estén húmedas.
  - C. Si se acumula arena y suciedad en el zapato, quitarlo y limpiar el pie. Si la arena y suciedad entran en la articulación del tobillo, llevar la prótesis al protésico.
  - D. Si disminuye la flexibilidad y resistencia de los topes de caucho del pie, hay que reemplazarlos. Es muy importante hacer esto a intervalos regulares.
  - E. Los zapatos deben estar en buenas condiciones, en particular los tacones. Si las suelas y tacones están en mal estado, pueden dar lugar a variaciones en la marcha, con el consiguiente gasto.
  - F. El amputado debe asegurarse de que todos sus zapatos tienen los tacones de la misma altura, para mantener la misma alineación de la prótesis.
  - G. Los zapatos se cambian más fácilmente cuando no está puesta la prótesis. Para quitar el zapato, sujetar el zapato por la parte trasera y sacar el talón. Levantar la mano de los dedos y empujar el zapato hacia arriba, y sacar el pie.
  - H. El cambio de zapato se hace aflojando completamente los cordones. Poner el zapato sobre los dedos del pie protésico y empujarlo hacia atrás. Cuando el pie esté lo más dentro posible del zapato, agarrarlo por el talón y con un calzador meter el pie en el zapato.

#### V. Cuidado del cuero

- A. Mantener las partes de cuero limpias y secas. Usar jabón para la limpieza.
- B. Si el cuero está manchado y maloliente, llevarlo al protésico para que lo cambie.

Llevar la pierna al protésico con cierta frecuencia, para revisarla o repararla. De esta forma se evitan reparaciones más costosas.