

CAPITULO 10

ANALISIS DE LA MARCHA DEL AMPUTADO POR DEBAJO DE LA RODILLA

La razón más importante del análisis de la marcha es identificar las desviaciones y determinar las causas que producen cada una de ellas. Este procedimiento requiere un conocimiento detallado de la locomoción humana normal, de la biomecánica y de la adaptación y alineación protésica. Con estos antecedentes, observando cuidadosamente el modelo de marcha del amputado, se puede obtener una importante información acerca del amputado y su prótesis.

En este capítulo se describen las variaciones más comunes de la marcha de los amputados por debajo de la rodilla. Para explicar estas características y para ayudar a entender sus causas es necesario identificar las fases del ciclo de marcha durante las cuales ocurre la desviación. Las desviaciones de la marcha se presentan bajo los siguientes títulos: 1) entre la fase de apoyo del talón y la de apoyo medio, 2) en la fase de apoyo medio, 3) entre la fase media y el despegue del pie, y 4) durante la fase de balanceo.

I. ENTRE EL APOYO DEL TALON Y LA FASE MEDIA

A. Excesiva flexión de la rodilla

La rodilla está aproximadamente en extensión completa durante la marcha normal cuando el talón se apoya en el suelo. Luego la rodilla empieza a flexionarse y continúa haciéndolo hasta que la suela del zapato está en contacto con el suelo. En la marcha normal (de 90 a 130 pasos por minuto), el promedio de flexión de la rodilla después del apoyo del talón es de 15 a 20 grados. El amputado por debajo de la rodilla puede aumentar este movimiento de flexión de la rodilla del lado amputado por cualquiera de las siguientes razones:

1. Excesiva flexión dorsal del pie o excesiva inclinación hacia delante del encaje

En el individuo normal, el contacto del pie con el suelo después

del contacto del talón es el resultado de la flexión plantar del tobillo y de la flexión de la rodilla. Si el pie protésico tiene una flexión dorsal excesiva o el encaje tiene más de los 5 grados normales de inclinación, se necesita una mayor flexión de la rodilla para que el pie pueda llegar al suelo después del apoyo del talón.

2. Excesiva dureza de la goma que limita la articulación o de la cuña esponjosa del talón en la flexión plantar

Si la flexión plantar del pie está restringida a causa de la dureza de la goma o de la cuña, la rodilla del amputado tiene que flexionarse más que en la marcha normal, para permitir que la suela del pie llegue al suelo.

3. Excesivo desplazamiento anterior del encaje con respecto al pie

Como se ilustra esquemáticamente en la figura 1, alineando el encaje por delante del pie protésico, aumenta la distancia entre la línea de fuerza transmitida a través del encaje y el punto de apoyo del talón sobre el suelo.

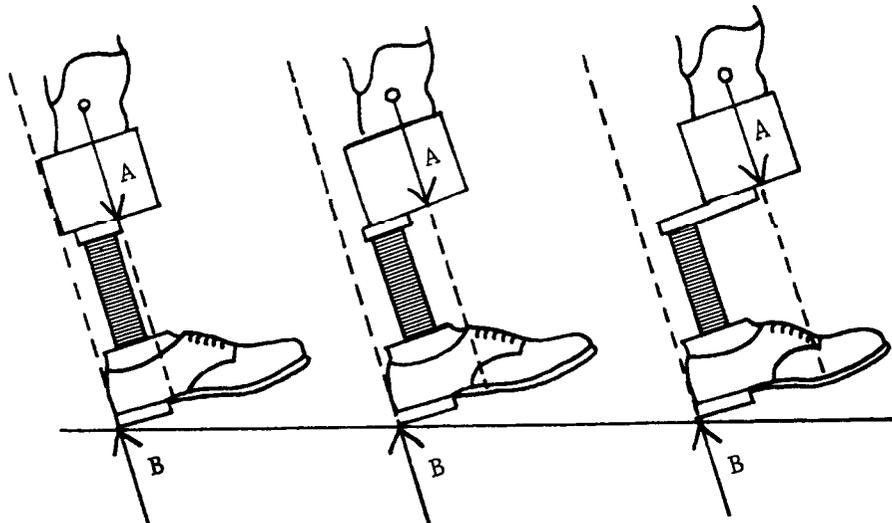


Figura 1

El **momento** de fuerza tiende a causar una rotación alrededor del apoyo del talón, aumentando cuando se mueve el encaje hacia adelante. Algunos de estos **momentos** de fuerza son absorbidos por la flexión plantar y la articulación del tobillo. Sin embargo, como la flexión plantar está limitada

en la prótesis, especialmente si el talón del pie es duro, el momento de fuerza también tiende a causar una brusca y excesiva flexión de la rodilla después del apoyo del talón.

4. Contractura en flexión o mala colocación de la correa de suspensión

La correa de suspensión que se usa para suspender la prótesis está sujeta al encaje un poco posterior al eje único de movimiento de la articulación de la rodilla. Ello da lugar a que la correa de suspensión se tense cuando la articulación de la rodilla se extiende, y se afloja cuando la rodilla se flexiona. Si los puntos donde está sujeta están demasiado posteriores, estarán demasiado apretados y no dejarán que la rodilla llegue a la extensión total. La prótesis de suspensión supracondilea-suprarrotuliana tiene una convexidad cuidadosamente moldeada sobre la rótula para conseguir una buena suspensión. Si esta convexidad es excesiva, la articulación de la rodilla no podrá realizar la extensión completa. Estas situaciones son comparables a las producidas por la contractura en flexión en la cual el muslo o los tendones no permiten una completa extensión.

B. Insuficiencia o ausencia de flexión en la rodilla

El amputado puede andar con muy poca o ninguna flexión de la rodilla del lado amputado, por una o varias de las siguientes razones:

1. Excesiva flexión plantar del pie

En la marcha normal, el contacto de la planta del pie con el suelo coincide aproximadamente con el final de la flexión de la rodilla y el principio de la extensión de la misma. Si el pie protésico se encuentra en flexión plantar, el contacto con el suelo se realiza antes, limitando la flexión normal de la rodilla después del apoyo del talón.

2. Goma del talón excesivamente blanda

Con un tobillo con eje sencillo que tenga una goma muy blanda en el talón, el pie efectúa rápidamente la flexión plantar golpeando muy fuerte en el suelo. Este contacto prematuro del pie con el suelo tiende a disminuir el recorrido de flexión de la rodilla.

En el caso de un pie SACH con una cuña muy blanda, hay un retraso momentáneo entre el apoyo del talón y la iniciación de la flexión de la rodilla. La rodilla empieza a flexionarse sólo después de que la cuña esté totalmente comprimida.

3. Desplazamiento posterior del encaje sobre el pie

Como se ilustra esquemáticamente en la figura 2, el desplazamiento posterior del encaje disminuye el momento de fuerza que causa la rotación de la prótesis alrededor del punto de apoyo formado por el talón y el suelo.

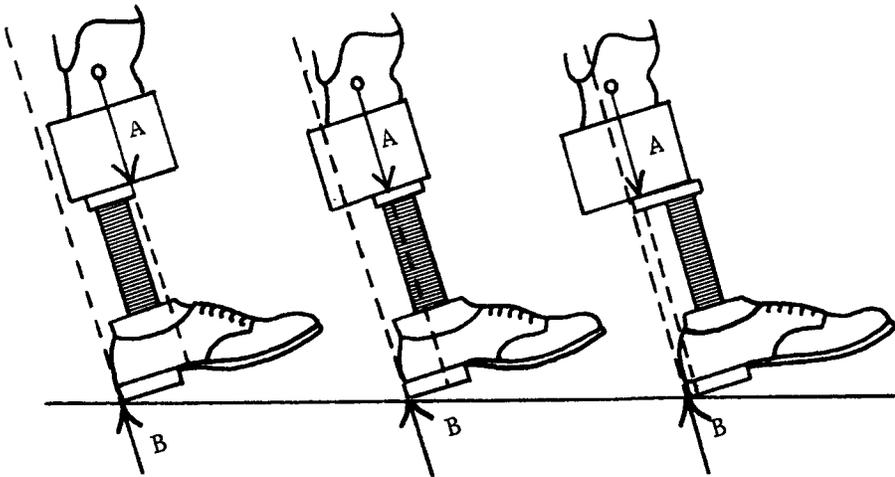


Figura 2

Si el encaje está situado muy posteriormente, de forma que la línea de transmisión de fuerza caiga por detrás del punto de apoyo, la prótesis tiende a moverse hacia atrás, esto es, la rodilla está más forzada hacia la hiperextensión que hacia la flexión.

4. Molestias en la parte anterior distal del muñón

Cuando la rodilla está flexionada sólo es posible soportar el peso del cuerpo si los extensores de la rodilla actúan con fuerza suficiente para restringir el momento de flexión. Entonces cuando el cuádriceps se contrae aumenta considerablemente la presión entre la superficie distal anterior del muñón y el encaje. Por ello, durante la fase de apoyo del ta-

lón pueden producirse molestias en esa zona.

Para evitarlo, el amputado trata de andar de forma que las fuerzas que actúan en la rodilla tiendan a extenderla en lugar de flexionarla. Esto se puede conseguir: 1) acortando la longitud del paso, 2) apoyando el talón en el suelo con incremento de la actividad de los extensores de la cadera, 3) con una inclinación hacia delante de la cabeza y hombros, o 4) combinando estas acciones.

5. Debilidad del cuádriceps

Si el cuádriceps no tiene la suficiente fuerza como para controlar la rodilla en el momento del apoyo del talón, el amputado puede compensarlo de la misma forma que si tuviera una molestia antero-distal en el muñón. Esta forma de marcha trata de forzar la rodilla hacia la extensión, y rebaja o elimina la necesidad de la contracción del cuádriceps.

6. Costumbre

Los amputados que ya tienen establecido un modelo de marcha con la rodilla fija en extensión después del contacto del talón pueden continuar andando de la misma manera, al cambiar a una prótesis PTB. En un corto período de enseñanza, seguido por una revisión adecuada, bastan para recuperar el modelo de marcha correcto.

II. EN LA FASE DE APOYO MEDIO

A. Excesiva inclinación lateral de la prótesis

La inclinación lateral se debe a la tendencia de la prótesis a rotar alrededor del muñón. Cuando esto ocurre, el borde medial del encaje presiona sobre el muñón, mientras el borde lateral tiende a separarse. Es bastante normal que se produzca una ligera inclinación lateral, si es excesiva el amputado sufrirá demasiada presión en la región media proximal del muñón y puede que se dañen los ligamentos de la rodilla. Esta excesiva inclinación lateral puede originarse por:

1. Colocación del pie en posición medial excesiva

En la fase media de apoyo, la extremidad sana está balanceándose

en el aire y así todo el peso del cuerpo lo soporta el pie protésico que está en el suelo.

Si el pie está colocado demasiado medial a la línea de acción de fuerzas transmitida a través del encaje, como se ilustra esquemáticamente en la figura 3, se crea un par de fuerzas que tienden a rotar el encaje alrededor del muñón. Casi siempre esta tendencia puede reducirse o eliminarse desplazando el pie protésico hacia fuera.

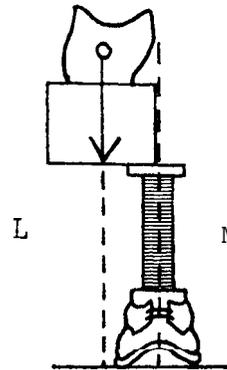


Figura 3

2. Encaje en abducción

Si un encaje que está en una posición de excesiva abducción (es decir con el borde inclinado hacia la zona medial, simulando un genu valgum) se coloca en el muñón que, naturalmente está vertical, el extremo de la prótesis se traslada hacia la zona media, y el peso del paciente tiende a cargar en el borde lateral del pie. Esto produce al mismo tiempo una presión del borde del encaje contra la parte medial proximal del muñón.

III. ENTRE LA FASE MEDIA DE APOYO Y EL DESPEGUE DEL PIE

A. Flexión prematura de la rodilla

Inmediatamente antes del despegue del talón del suelo en la marcha normal, la rodilla está en extensión. Cuando se levanta el talón o inmediatamente después, la rodilla empieza a hacer la flexión. Este comienzo de la flexión de la rodilla coincide con el traslado del centro de gravedad sobre las articulaciones metatarsofalángicas. Si el peso del cuerpo se lleva antes de tiempo sobre las articulaciones metatarso-falángicas, la falta de apoyo anterior producirá una flexión prematura en la rodilla e incluso caída. Las causas posibles de la falta de apoyo anterior son:

1. Excesivo desplazamiento anterior del encaje sobre el pie

Cuanto más anterior esté colocado el encaje, más cerca pasa la línea de carga del cuerpo sobre la parte anterior del pie SACH o de la articulación del antepié en el pie de madera. Disminuye la distancia que debe recorrer el centro de gravedad para cargar sobre la articulación metatarsofalángica produciendo una flexión anticipada de la rodilla.

2. Desplazamiento posterior de la articulación del antepié

3. Excesiva flexión dorsal del pie o excesiva inclinación hacia delante del encaje

4. Tope muy blando a la dorsiflexión del pie

Estas situaciones reducen también la distancia que el peso del cuerpo debe recorrer hacia adelante, antes de perder el apoyo anterior. Cuanto más corta sea esta distancia es más brusca y temprana la flexión de la rodilla.

B. Flexión retardada de la rodilla

A la inversa de la situación mencionada antes, si el cuerpo debe recorrer una mayor distancia antes de perder el apoyo anterior. En tales circunstancias, la articulación de la rodilla queda en extensión durante la última parte de la fase de apoyo y el amputado tiende a la sensación de ir subiendo una colina, porque el centro de gravedad tiene que pasar sobre la rodilla extendida. Las causas de este apoyo anterior excesivo pueden ser las siguientes:

1. Excesivo desplazamiento posterior del encaje sobre el pie

2. Desplazamiento anterior de la articulación del antepié o del talón

3. Excesiva flexión plantar del pie o excesiva inclinación hacia atrás del encaje

4. Goma de dorsiflexión dura

Teóricamente, muchas de las desviaciones de la marcha del Capítulo 15 pueden ocurrir en pacientes por debajo de la rodilla, pero su incidencia es tan pequeña que no merecen la pena tenerlas en cuenta.