

# Evaluación del paciente con trastorno de la marcha

Lorena Cerda A.

*Policlínico de Trastornos de Marcha,  
Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, HCUCh.*

**SUMMARY** *A feature of humans is their ability to walk and their alteration limits the ability to perform activities of daily life. Gait disorders have a major impact and have increased in frequency as a result of aging. This condition is usually caused by multiple factors; neurological and musculoskeletal etiologies are present in most patients. Health teams should identify gait problems, make a complete assessment and guide the etiological study. Most of the time the identification and treatment of the underlying condition will be sufficient to improve gait disorder. The aim of this paper is to review the physiological, pathophysiological and clinical basis of gait disorder to improve the assessment of these patients.*

## INTRODUCCIÓN

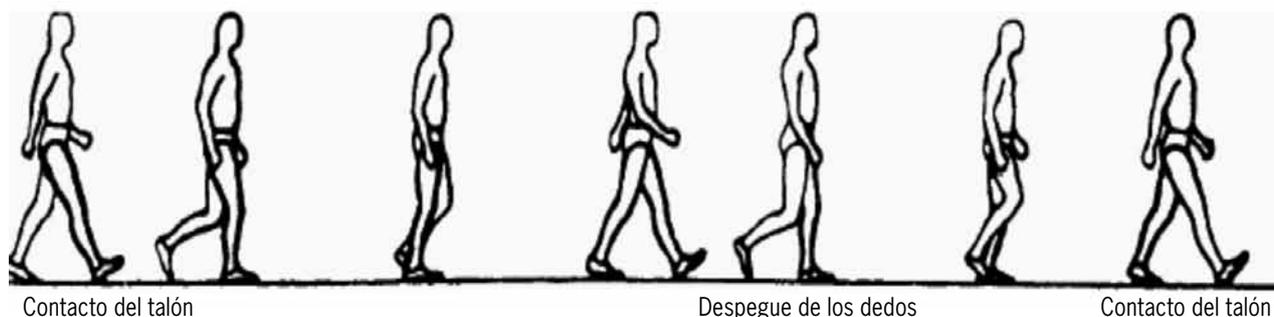
La capacidad de locomoción en bípedo distingue a los seres humanos entre el resto de los seres vivos. La deambulación en dos pies libera nuestras extremidades superiores y nos permite realizar otras actividades de la vida diaria e interactuar con el medio que nos rodea.

La alteración de la capacidad de marcha se puede complicar con caídas, es predictor de deterioro funcional, aumenta la morbilidad y contribuye al ingreso a residencias de larga estadía, principalmente en los adultos mayores.

El trastorno de la marcha puede ocurrir en cualquier grupo etario; sin embargo, su prevalencia se incrementa en la tercera edad. Los adultos mayores son especialmente sensibles a disminuir su capacidad locomotora, iniciando de esta forma un

progresivo deterioro del estado de funcionalidad física, psíquica y social. A los 60 años, un 15% de los individuos presentan alteraciones en la marcha, 35% a los 70 años y aumenta hasta cerca del 50% en los mayores de 85 años<sup>(1,2,3)</sup>.

Las alteraciones de la marcha, a pesar de su prevalencia, no constituyen un motivo frecuente de consulta al médico general o al médico especialista y cuando los pacientes consultan, muchos médicos se sienten poco preparados para evaluar este problema. La evaluación de estos pacientes debe ser integral y muchas veces involucra la participación de un equipo interdisciplinario de profesionales. De esta forma, se puede iniciar una intervención oportuna que habitualmente tiene buena respuesta. Esta revisión pretende entregar al médico las bases fisiológicas, fisiopatológicas y clínicas para una correcta evaluación del paciente con trastorno de marcha.



**Figura 1.** Ciclo de la marcha.

### MARCHA NORMAL

La marcha normal se define como una serie de movimientos alternantes y rítmicos de las extremidades y del tronco que determinan un desplazamiento del centro de gravedad hacia adelante<sup>(4,5)</sup>.

La marcha tiene dos componentes interrelacionados, el equilibrio y la locomoción. El equilibrio es la capacidad de adoptar la posición vertical y mantenerla en forma estable. Existe un equilibrio estático, necesario para mantener una postura y un equilibrio dinámico, requerido durante el desplazamiento en el espacio<sup>(6,7,8)</sup>. Tanto para la mantención del equilibrio como para la locomoción, se requiere de la interacción de los sistemas aferentes (visual, vestibular y propioceptivo) que llevan información al sistema nervioso central, con los centros de proceso de esta información (tronco, cerebelo, y hemisferios cerebrales), de la eferencia motora (vía piramidal y extrapiramidal) y del aparato músculo-esquelético, construyéndose así un programa motor, en un contexto de decisiones voluntarias (requiere indemnidad de la capacidad cognitiva) y continuos ajustes inconscientes del sujeto o reflejos posturales. Las respuestas posturales consisten en contracciones sinérgicas y coordinadas de los músculos del tronco y de las extremidades, corrigiendo y controlando el balanceo corporal y manteniendo la postura vertical del cuerpo. Las estrategias posturales que usa el ser humano para mantener el equilibrio son la estrategia de tobillo y de cadera. Las personas de la tercera

edad tienden a desarrollar estrategias de cadera, que se generan cuando la superficie de soporte es móvil o más pequeña que los pies, o cuando el centro de gravedad se mueve más rápidamente.

El ciclo de la marcha se inicia cuando el talón contacta con el suelo y termina con el siguiente contacto con el suelo del mismo pie. Las dos fases del ciclo son la de apoyo y la fase de balanceo. Una pierna está en fase de apoyo cuando se encuentra en contacto con el suelo y está en fase de balanceo cuando no contacta con el suelo. Existe un momento en que ambos pies están en contacto con el suelo denominado fase de doble apoyo. (Figura 1)

La duración relativa de cada fase del ciclo de la marcha es: 60% en la fase de apoyo, 40% en la fase de balanceo y 20% en el doble apoyo. Con el aumento de la velocidad de la marcha hay un aumento relativo en el tiempo ocupado en la fase de balanceo y disminución de la fase de doble apoyo. A medida que disminuye la velocidad de la marcha, la duración de la fase de doble apoyo aumenta<sup>(4-6)</sup>.

En la marcha se pueden caracterizar distintos aspectos del paso, de los desplazamientos del centro de gravedad y de los movimientos articulares<sup>(4,6,7)</sup>.

- Longitud del paso: es la distancia entre los puntos de contacto de un pie y el otro pie (aprox. 40 cm aunque depende de la estatura del individuo). La





**Figura 3:** Marcha senil.

que controlan el equilibrio (Tabla 1), llevando a cambios en el patrón normal de la marcha, que constituyen la marcha senil. (Figura 3)

La marcha senil se caracteriza por una postura del cuerpo con proyección anterior de la cabeza, flexión del tronco, caderas y rodillas. Las extremidades superiores tienden a realizar un menor balanceo y el desplazamiento vertical del tronco se reduce. El ancho del paso se incrementa y el largo del paso disminuye. Respecto a las fases de la marcha, los ancianos tienen una fase de balanceo reducida

**Tabla 1. Factores que alteran el equilibrio.**

- Enfermedades que comprometen el equilibrio a nivel central o de integración (enfermedad cerebrovascular, desmielinizante, demencias, tumores, etc).
- Disminución de la velocidad de respuestas reflejas.
- Alteración de la sensibilidad vestibular (presbiestasia).
- Pérdida de la sensibilidad auditiva en frecuencia e intensidad.
- Disminución de la sensibilidad propioceptiva, vibratoria y cinestésica.
- Pérdida gradual de la sensibilidad visual en campo y profundidad.
- Alteraciones de la vía motora eferente.
- Pérdida de masa muscular, fuerza y resistencia muscular.
- Disminución de la flexibilidad del aparato locomotor.
- Alteraciones de la alineación corporal o cambios posturales.

en provecho de la fase de doble apoyo. El doble apoyo en un joven abarca el 15-20% del patrón de marcha mientras que en un anciano abarca el 25-30%. Durante la fase de doble apoyo, el centro de gravedad se encuentra entre los pies, lo que favorece la estabilidad; el tiempo que dura la fase de apoyo ayuda a predecir la velocidad de la marcha y el largo de los pasos<sup>(9,10,11)</sup>.

A partir de los 65 años la velocidad de la marcha disminuye 15 a 20% por década, debido a que los adultos mayores tienen menor fuerza propulsiva ya que sacrifican el largo del paso en favor de lograr una mayor estabilidad. El ritmo al caminar se relaciona con el largo de las piernas y no cambia con la edad, a menos que existan otros factores como debilidad muscular y daño articular<sup>(9,10)</sup>.

Con la edad se produce disminución de los movimientos articulares de pie, tobillo, rodilla, cadera y rotación pélvica. En la marcha se hace evidente la reducción de la flexión plantar y dorsal del tobillo y la extensión de cadera. Los estudios atribuyen esto a la debilidad muscular, rigidez de tejidos periarticulares y daño articular.

### **MODIFICACIONES DEL APARATO LOCOMOTOR EN EL ADULTO MAYOR**

A medida que envejecemos, el sistema musculoesquelético sufre numerosos cambios, algunos de los cuales tienen una implicancia importante en los segmentos corporales que participan en la marcha. Estos cambios pueden darse por disminución de reserva fisiológica o patologías agregadas.

A nivel de la columna vertebral, debido a la disminución de altura de discos intervertebrales y eventual acúñamiento de vértebras por fracturas osteoporóticas, se produce una cifosis dorsal que favorece que el centro de gravedad se desplace hacia anterior.

A nivel de cadera, secundario al desgaste del cartílago articular, se puede producir disminución de la movilidad e incluso puede llegar a rigidez en posiciones viciosas, como un flexo de cadera. Cuando la artrosis es muy severa puede deformarse y aplanarse la cabeza femoral, ocasionando diferencia de longitud entre las dos extremidades inferiores. Por último, la sarcopenia y el dolor pueden favorecer que exista una insuficiencia de los músculos abductores.

En la rodilla se producen alteraciones principalmente por artrosis, con disminución de la movilidad articular, siendo más compleja la pérdida de extensión completa de la rodilla. La generación de osteofitos puede ir dañando el aparato cápsulo-ligamentoso de la rodilla y producir una inestabilidad progresiva y claudicación espontánea.

En el tobillo disminuye el rango articular y la fuerza del tríceps sural. En el pie es común la atrofia de las células fibroadiposas del talón, disminución de la movilidad de las articulaciones con deformidades, zonas de hiperqueratosis en la piel de planta y dorso de ortijos y atrofia de la musculatura intrínseca del pie.

## EVALUACIÓN

Realizar una buena evaluación del paciente con trastorno de marcha es clave para poder sospechar la etiología del problema y orientar el estudio.

**Anamnesis**<sup>(11-13)</sup>: Se debe preguntar por la evolución del trastorno de marcha (lentamente o rápidamente progresiva, estacionaria, en escalones) y la coincidencia con aparición de otros síntomas (síncope, vértigo, caída, temblor, falta de fuerza, dolor, rigidez, alteración sensitiva, etc.) o síndromes geriátricos (deterioro cognitivo, incontinencia, constipación, trastorno del ánimo, polifarmacia).

Es importante investigar por antecedentes funcionales como capacidad de marcha intra y extra-

domiciliaria (en metros), uso de ayudas técnicas, uso de dispositivos para déficit sensoriales (lentes, audífonos), capacidad de realizar otras actividades de vida diaria, incluyendo actividades de riesgo y miedo a caer.

También se debe preguntar por antecedentes como comorbilidades (artrosis, osteoporosis, enfermedades neurológicas, cardíacas, EPOC, insuficiencia vascular de EEII, IRC, diabetes mellitus, enfermedades carenciales), hábitos, fármacos, antecedentes mórbidos familiares, apoyo sociofamiliar y ambiente<sup>(3)</sup>.

**Examen físico**: la exploración física habitualmente se estructura en examen físico general y segmentario. Para investigar la etiología del trastorno de marcha, el énfasis debe estar en el examen músculo-esquelético y neurológico, sin olvidar la evaluación sensorial (visión y audición), cardiorrespiratoria y mental<sup>(11-13)</sup>.

El examen músculo-esquelético se centra en columna y extremidades inferiores. Debe considerar la inspección de la postura de tronco (escoliosis, cifosis) y extremidades, de las masas musculares (abdominales, glúteos, cuádriceps, dorsiflexores de tobillo, gastronemios, intrínsecos del pie), deformidades óseas o de partes blandas (rodillas y pies), alineación de las extremidades inferiores. Si se detecta alguna asimetría se pueden realizar medición de longitud de extremidades inferiores y mediciones de perímetros de muslos, pantorrillas y pies. La palpación debe estar dirigida a las zonas dolorosas más frecuentes en masas musculares y tejidos blandos periarticulares (bursas, tendones, ligamentos). La evaluación articular de columna, cadera, rodilla, tobillo y pie debe incluir el rango de movimiento (activo y pasivo) y estabilidad articular, junto con pruebas especiales para identificar sinovitis, bloqueos, etc.<sup>(14)</sup>

El examen neurológico debe incluir pares craneanos, pruebas cerebelosas, sistema motor (fuerza, tono, reflejos osteotendíneos, reflejos patológicos) y sensitivo (sensibilidad superficial y profunda). El examen mental debe enfocarse en detectar capacidades cognitivas (por ejemplo, con test minimental) y afectivas.

Finalmente se realiza la evaluación del equilibrio y la marcha, para lo cual contamos con elementos de evaluación subjetiva y algunos test más objetivos. La evaluación subjetiva a través de la observación incluye mirar cómo el paciente se levanta de la silla en la sala de espera, cómo camina al *box* de atención; en el *box*, se pide que camine para evaluar los movimientos de los miembros superiores e inferiores, polígono de sustentación, simetría del paso, uso de ayuda técnica, etc.

### EVALUACIONES ESPECÍFICAS

- Test de Romberg progresivo: se solicita al paciente que se mantenga de pie con los pies juntos durante 10 segundos, con los ojos abiertos y cerrados. Luego se repite con los pies en semi-tándem y tándem para aumentar la sensibilidad del test. Los pacientes con déficits vestibulares y propioceptivos pierden estabilidad al cerrar los ojos.
- Apoyo monopodal: tiempo que se mantiene el paciente sobre un pie. Es un muy buen predictor de caídas. Menos de 5 segundos es anormal. (Figura 4)
- Test de alcance funcional<sup>(15)</sup>: mide la distancia que un paciente puede alcanzar con su brazo extendido mientras permanece de pie sin desplazar sus pies. Este test explora el equilibrio y predice caídas cuando es menos de 10 cm. (Figura 5)



Figura 5: Alcance funcional.



Figura 4: Apoyo monopodal.

- Test de Tinetti<sup>(16)</sup>: test de observación directa, que permite una valoración más objetiva del equilibrio y de la marcha para detectar riesgo de caídas. Tiene que ser realizado por personal de salud entrenado y demora 10 a 20 min. El puntaje máximo es 28 puntos y el punto de corte para riesgo de caída es 20 puntos.
- Test *get up and go*<sup>(17)</sup>: la prueba “levántate y anda”, es de las más sencillas para la clínica cotidiana. El paciente debe levantarse de una silla sin usar los brazos, caminar tres metros en línea recta, girar y regresar a sentarse en la silla sin utilizar los brazos, controlando el tiempo que lleva realizarla. Tiene buena correlación con movilidad funcional y equilibrio. El tiempo mayor a 14 segundos se asoció a mayor riesgo de caídas.
- Test de la tarea doble<sup>(3,18)</sup>: evalúa la capacidad de marcha mientras el paciente realiza una tarea cognitiva como nombrar animales o resta de números. La marcha cautelosa o enlentecida al realizar la doble tarea es característico de las alteraciones corticales o subcorticales; mientras que los pacientes con trastornos ansiosos mejoran su marcha al concentrarse en una segunda tarea.

- Test de marcha de 6 minutos<sup>(19,20)</sup>: mide el número de metros recorridos al caminar en un trayecto de 30 metros ida y vuelta durante 6 minutos. Permite obtener la velocidad de marcha y se correlaciona con la condición aeróbica, capacidad funcional y morbimortalidad.
- Posturografía<sup>(21)</sup>: evalúa objetivamente el control postural a través del estudio del movimiento del centro de presiones de cuerpo. Entrega información cuantificada sobre el funcionamiento de los 3 sistemas sensoriales (visual, somatosensorial y vestibular) que participan en el control del equilibrio, estrategias de movimiento para el mantenimiento del mismo, límites de estabilidad de la persona y capacidad de control voluntario en el desplazamiento de su centro de gravedad. La posturografía contribuye a orientar y seleccionar mejor un tratamiento, rehabilitar mediante técnicas de re-entrenamiento y controlar la eficacia del mismo.
- Laboratorio de marcha: grabación en video de la marcha del paciente en los planos sagital y frontal, con marcadores reflectivos en las articulaciones de los miembros inferiores, que disparan a 5 o 6 cámaras colocadas alrededor del paciente, recopilando información de:
  - Medidas temporales como velocidad de marcha, cadencia y longitud de paso, tiempo de apoyo simple, etc.
  - Cinemática o estudio del movimiento, a través de la obtención de gráficas de la ubicación espacial y del movimiento de las mismas en cada fase de la marcha.
  - Cinética: es el estudio de las fuerzas que producen el movimiento, es decir, acción de los músculos y fuerzas externas como la inercia, gravedad, fuerza de reacción del suelo, etc.
  - Electromiografía dinámica, con la cual se registra la actividad de hasta diez grupos musculares simultáneos por medio de electrodos de superficie. Este parámetro

junto con la cinética permite separar en forma objetiva las alteraciones primarias de las compensatorias.

## TRASTORNOS DE MARCHA

Los trastornos de la marcha se definen por una lentificación de la velocidad de la marcha, inestabilidad, alteración en las características del paso (base, longitud, rangos de movimiento) o modificación en la sincronía de ambas EEII, por sobre lo esperable para la edad, generando ineficacia para el desplazamiento y alterando las actividades de vida diaria<sup>(12,13,22,23)</sup>.

Las causas son habitualmente multifactoriales; sin embargo, lo más frecuente es que se encuentren alteraciones neurológicas (60% de los pacientes) y/o osteomusculares (40%). Las distintas etiologías se esquematizan en la Tabla 2.

Las características de una marcha patológica pueden sugerirnos la etiología<sup>(22,23,24)</sup>. La dificultad en el inicio de la marcha puede deberse a enfermedad de Parkinson o una enfermedad subcortical frontal. Si se agrega detenciones frecuentes y pasos cortos sugiere síndrome postcaída. Cuando se asocia a déficit cognitivo e incontinencia urinaria se sospecha hidrocefalia normotensiva.

La pérdida de simetría del movimiento entre los dos hemicuerpos se debe a trastornos unilaterales. Si el paciente presenta alta variabilidad de la cadencia, largo y ancho del paso, indican trastorno del control motor de la marcha por síndrome cerebeloso, frontal o déficit sensorial múltiple.

La marcha con pseudoclaudicación, es decir, dolor, debilidad muscular y parestesias de EEII al caminar, que ceden con el reposo, sugieren mielopatía por raquiestenosis.

El acortamiento del paso es bastante inespecífico.

**Tabla 2. Clasificación etiológica de los trastornos de marcha.**

- Neurológicas: accidente cerebrovascular, traumatismo encéfalo-craneano, esclerosis múltiple, parálisis cerebral infantil, demencia, enfermedad de Parkinson, hematoma subdural crónico, hidrocefalia normotensiva, parkinsonismos, atrofia cerebelosa, mielopatías, radiculopatías, polineuropatías, mononeuropatías de EEL, miopatías.
- Músculo-esqueléticas: patología articular degenerativa o inflamatoria, sarcopenia, secuelas de traumatismos de EEL, alteraciones de los pies, dolor por lesiones de partes blandas de extremidades inferiores no sospechadas (tendinitis, bursitis, esguince, síndrome miofascial, etc.).
- Cardiorrespiratorias: insuficiencia cardíaca, insuficiencia arterial o venosa de EEL, EPOC.
- Metabólicas: diabetes mellitus, hipotiroidismo, insuficiencia renal crónica, daño hepático crónico.
- Psicológicas: depresión, estrés postcaída.
- Farmacológicas: benzodiazepinas, neurolépticos, anticonvulsivantes, antidepresivos.

Se puede encontrar en problemas neurológicos, músculo-esqueléticos o cardiorrespiratorios. La marcha con aumento de la base de sustentación se observa en polineuropatías, enfermedades de cordones posteriores, de cerebelo y de lóbulos frontales.

El enlentecimiento de la marcha representa degeneración de ganglios basales y disfunción extrapiramidal, pudiendo constituir un parkinsonismo en fase precoz.

La marcha con desviación en la trayectoria es un fuerte indicador de déficit del control motor y ocurre en la enfermedad cerebelosa. La inestabilidad para el control de tronco puede ser causada por alteraciones cerebelosas, subcorticales frontales y de los ganglios basales.

#### **TIPOS DE MARCHA PATOLÓGICA<sup>(3,22-24)</sup>**

- Marcha hemiparética espástica: es la más común, secundaria a un daño cerebral unilateral (vascular, traumático o tumoral). Para sacar el paso, el paciente inclina el tronco hacia el lado sano y abduce la cadera del lado parético, realizando un semicírculo al dar el paso; se acompaña de tono aumentado en extensión de rodilla, flexión plantar de tobillo y pie varo.
- Marcha parkinsoniana: disminución del braceo, flexión postural, bradicinesia, congelamiento

(dificultad al inicio de la marcha), pasos cortos, festinación (o aceleración del paso), giros en bloque, sin aumento de base de sustentación.

- Marcha claudicante antiálgica: se observará una asimetría en el paso entre ambas extremidades inferiores, ya que la extremidad con dolor se apoya con cautela. El lado sano es el que da el paso más corto, para permitir a la extremidad afectada estar más tiempo en la fase de balanceo, sin cargar peso. También se puede observar marcha claudicante en los pacientes con diferencias de más de 1 cm en la longitud de las extremidades inferiores, aunque no presenten dolor.
- Marcha frontal (apraxica): la severidad va desde la dificultad para iniciar la marcha, disminución de la velocidad, pasos cortos, arrastre de pies, aumento de base, dificultad en giros, hasta el desequilibrio de tronco que impide al paciente tenerse en pie. Empeora con el avance del deterioro cognitivo. Se debe a daño subcortical vascular, degenerativo o por hidrocefalia normotensiva.
- Marcha atáxica: consiste en aumento de la base de sustentación, incapacidad para realizar la marcha en tándem, inestabilidad del tronco, desviación de la trayectoria. La marcha atáxica se debe a un daño cerebeloso (vascular, OH), daño de origen sensitivo o vestibular.

- Marcha en *steppage*: por debilidad de la musculatura dorsiflexora de tobillo, el paciente presenta caída del antepié en la fase de oscilación y para compensar el problema, eleva exageradamente la rodilla, tiende a apoyar primero la parte anterior del pie y luego el talón. Ocurre en radiculopatía L5, neuropatía del ciático o peroneo profundo y polineuropatías.
- Marcha de pato: es la marcha claudicante de los pacientes con insuficiencia de glúteo medio bilateral, con gran oscilación lateral (o *trendelenburg*), por ejemplo, pacientes con displasia bilateral de cadera, con cirugía bilateral de cadera con evolución tórpida o miopatías proximales.

### ESTUDIO COMPLEMENTARIO

En la consulta de medicina general, luego de la evaluación, se podría plantear la derivación a especialista según los síntomas predominantes<sup>(25)</sup>. Por ejemplo, si el problema es motor, se recomienda derivar a fisiatra y neurólogo. Si el paciente presenta un problema cognitivo asociado, debería ser evaluado por neurólogo, geriatra y/o neurosicológico. Cuando el trastorno de marcha se acompaña de fatigabilidad e intolerancia al esfuerzo físico, es recomendable la evaluación por medicina interna. Si se detectan alteraciones sensoriales debe ser interconsultado a oftalmólogo u otorrinolaringólogo.

De acuerdo al tipo de trastorno de marcha encontrado, también puede ser necesario solicitar exámenes complementarios que confirmen

el diagnóstico etiológico y permitan iniciar el tratamiento de la enfermedad de base<sup>(3)</sup>. Los exámenes más frecuentes se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3. Solicitud de exámenes según sospecha de etiología.**

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad de SNC: TAC o RNM cerebral o de columna.</li> <li>• Enfermedad neuromuscular: electrodiagnóstico, biopsia de nervio o músculo.</li> <li>• Patología músculo-esquelética: radiografía, ecografía de partes blandas.</li> <li>• Alteraciones sensoriales: fondo de ojo, campimetría, impedanciometría, audiometría, estudio de VIII par.</li> </ul> |
|---|

### CONCLUSIONES

Los trastornos de la marcha tienen un gran impacto en el paciente que lo presenta y han aumentado en frecuencia a consecuencia del envejecimiento.

Muchas patologías debutan con trastorno de la marcha o presentan síntomas discretos dentro de los cuales la alteración de la marcha puede ser lo más llamativo para la sospecha de la enfermedad.

Los equipos de salud deben estar capacitados para detectar los problemas de marcha, realizar una buena evaluación y orientar el estudio etiológico debido a que, en muchos casos, la identificación y el tratamiento de la enfermedad de base será suficiente para corregir el trastorno de la marcha.

## REFERENCIAS

1. Verghese J, Levalley A, Hall CB, Katz MJ, Ambrose AF, Lipton RB. Epidemiology of gait disorders in community-residing older adults. *J Am Geriatr Soc* 2006;54:255-61.
2. Sudarsky L. Gait disorders: prevalence, morbidity, and etiology. *Adv Neurol* 2001;87:111-7.
3. Jahn K, Zwergal A, Schniepp R. Gait disturbances in old age: classification, diagnosis, and treatment from a neurological perspective. *Dtsch Arztebl Int* 2010;107:306-15.
4. Magee D. Valoración de la marcha. En: Magee D. *Ortopedia*. México: Interamericana-McGraw-Hill, 1994: 558-74.
5. Ducroquet, Robert. *Marcha normal y patológica*. España: Masson editores, 1991.
6. Vera Luna, P. *Biomecánica de la marcha humana normal y patológica*. Valencia: Editorial IBV, 1999.
7. Plas F, Viel E. *La marcha humana. Kinesiología, dinámica, biomecánica y patomecánica*. Barcelona: Masson; 1996.
8. Viel E. *La marcha humana, la carrera y el salto*. Barcelona: Masson editores; 2002.
9. Woollacott MH, Tang PF. Balance control during walking in the older adult: Research and its implications. *Phys Ther* 1997;77:646-60.
10. Hageman H. Gait characteristics of healthy elderly: A literature review. *Issues on Aging* 1995;18:14-8.
11. Lehmann JF, de Lateur BJ. Análisis de la marcha: diagnóstico y manejo. En: Kottke FJ, Lehmann JF: *Medicina Física y Rehabilitación*. Buenos Aires: Panamericana; 2000: 108-26.
12. Studenski S. Gait and balance disorders. *Clin Geriatr Med* 1996;12:635-922.
13. Solomon, D. Clinical approach to balance and gait disorders. American Academy of Neurology. 57th Annual Meeting, 3BS007, Miami, April 2005.
14. Missaoui B, Portero P, Bendaya S, Hanktie O, Thoumie P. Posture and equilibrium in orthopedic and rheumatologic diseases. *Neurophysiol Clin* 2008;38:447-57.
15. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: A new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990;45:M192-M197.
16. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1986;34:119-26.
17. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "up and go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39:142-8.
18. Verghese J, Kuslansky G, Holtzer R, et al. Walking while talking: effect of task prioritization in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:50-3.
19. Gibbons WJ, Fruchter N, Sloan S, Levy RD. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *J Cardiopulm Rehabil* 2001;21:87-93.
20. Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, Tracy RP, McNamara R, Arnold A *et al*. The 6-minute walk test: A quick measure of functional status in elderly adults. *Chest* 2003;123:387-98.
21. Baydal J, Peydro M, Vivas M. Evaluación y rehabilitación del equilibrio mediante posturografía. *Rehabilitación* 2005;39:315-23.
22. Nutt JG. Classification of gait and balance disorders. *Adv Neurol* 2001;87:135-41.

23. Snijders AH, van de Warrenburg BP, Giladi N, Bloem BR. Neurological gait disorders in elderly people: clinical approach and classification. *Lancet Neurol* 2007;6:63–74.
24. Harris M, Holden M, Cahalin L, Fitzpatrick D, Lowe S, Canavan P. Gait in Older Adults: A Review of the Literature with an Emphasis Toward Achieving Favorable Clinical Outcomes. Part I. *Clin Geriatr* 2008;33-42.
25. Pelaez M. Guía Clínica para atención primaria de personas adultas mayores: guía de diagnóstico y manejo de alteraciones de movilidad. Organización Panamericana de la Salud. 4ta ed, 2004.

#### **CORRESPONDENCIA**

Lorena Cerda Aburto

Policlínico de Trastornos de Marcha,  
Servicio de Medicina Física y Rehabilitación,  
Hospital Clínico Universidad de Chile  
Santos Dumont 999, Independencia, Santiago  
Fono: 978 8040  
E-mail: medfis@redclinicauchile.cl

