

# MANEJO DEL TRASTORNO DE MARCHA DEL ADULTO MAYOR

## MANAGEMENT OF GAIT DISORDERS IN THE ELDERLY

DRA. LORENA CERDA A. (1)

1. Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, HCUCh.

Email: lorenacerda@hotmail.com

### RESUMEN

Los trastornos de la marcha tienen un gran impacto en el adulto mayor y han aumentado en frecuencia como consecuencia del envejecimiento poblacional.

Varias patologías pueden debutar con alteración en la deambulación o es el hallazgo clínico más llamativo para la sospecha de una enfermedad. El origen del trastorno de marcha habitualmente es multicausal, aunque las etiologías neurológicas y músculo-esqueléticas están presentes en la mayor parte de los pacientes.

Los equipos de salud deben pesquisar los problemas de marcha, realizar una buena evaluación, orientar el estudio etiológico e iniciar el manejo integral de las enfermedades de base y del trastorno de la marcha.

Las intervenciones realizadas a través de un equipo interdisciplinario liderado por un fisiatra permiten obtener buenos resultados en la locomoción de la mayoría de los pacientes, disminuyendo los riesgos de complicaciones como caídas e inmovilización y mejorando la funcionalidad global. Muchas de las intervenciones para el equilibrio y la marcha son sencillas de implementar, con equipamiento de bajo costo y evidencia científica que las avala. También existen tecnologías de alto costo que se han desarrollado con buenos resultados a nivel experimental, pero que aún no se han masificado en la práctica clínica.

Esta revisión pretende entregar las bases fisiológicas, fisiopatológicas, clínicas y terapéuticas para una correcta evaluación e intervención del adulto mayor con trastorno de marcha.

**Palabras clave:** Trastorno de marcha, locomoción, equilibrio, rehabilitación geriátrica.

### SUMMARY

Gait disorders have hard impact on the elderly and have increased in frequency as a result of aging.

Several conditions may present with gait disorders or this is

the most striking clinical finding for suspected disease. The origin of the disorder is usually multifactorial, although the neurological and musculoskeletal etiologies are present in the majority of patients.

Health teams should screen up problems, make a good assessment, etiologic study guide and comprehensive management of the underlying diseases and gait disturbance initiate.

Interdisciplinary team interventions led by a physiatrist provide good results in gait of most patients, reducing the risk of complications such as falls and immobilization and improving functionality. Many balance and gait interventions are simple to implement, with low cost equipment and scientific evidence that supports. There are also high-cost technologies that have been developed with good results at the experimental level but still have not amassed in clinical practice.

This review aims to provide the physiological, pathophysiological, clinical and therapeutic for a proper assessment and intervention for the elderly with impaired driving.

**Key words:** Gait disorders, locomotion, balance, geriatric rehabilitation.

### INTRODUCCIÓN

La capacidad de locomoción en bípedo es característica de los seres humanos, distinguiéndonos del 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.

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

(1-3). La alteración de la capacidad de marcha en los ancianos se puede complicar con caídas, es predictor de deterioro funcional, aumenta la morbilidad y contribuye al ingreso a residencias de larga estadía. Por todo lo expuesto es que el trastorno de la marcha constituye uno de los síndromes geriátricos más importantes.

En Chile no existen datos epidemiológicos sobre la magnitud del problema o sobre las etiologías más prevalente de los trastornos de marcha.

La detección de estos pacientes puede hacerse en cualquier nivel asistencial por lo que el médico debe estar preparado para realizar una evaluación integral e iniciar una intervención oportuna y multifactorial que habitualmente tiene buena respuesta.

**MARCHA NORMAL**

La marcha es una serie de movimientos rítmicos del tronco y extremidades que determinan un desplazamiento hacia delante (4, 5).

La marcha tiene dos componentes el equilibrio y la locomoción (6-8). Para la mantención del equilibrio y locomoción, se requiere de la interacción de los sistemas aferentes (visual, vestibular y propioceptivo) con los centros de proceso de esta información (médula, 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 (por indemnidad de la función cognitiva) y continuos ajustes inconscientes del sujeto (reflejos posturales). Las estrategias posturales para mantener el equilibrio son la estrategia de tobillo y de cadera. Las personas mayores 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 del mismo pie con el suelo. Las dos fases del ciclo son la fase de apoyo y la fase de balanceo. Una pierna está en fase de apoyo cuando se encuentra en contacto con el suelo y 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% de traslape en el doble apoyo. A medida que disminuye la velocidad de la marcha, la duración de la fase de doble apoyo aumenta (4-6).



En la marcha se pueden caracterizar distintos aspectos tales como (4,6,7):

**-Longitud del paso:** es la distancia entre los puntos de contacto de un pie y el otro pie. Depende de la estatura y se acerca a 40 cm.

**-Altura del paso:** el movimiento de las extremidades inferiores otorga una altura de 5 centímetros al paso, evitando el arrastre de los pies.

**-Amplitud de base:** la distancia entre ambos pies es la base de sustentación y equivale a 5 a 10 centímetros.

**-Cadencia o ritmo del paso:** se relaciona con la longitud del paso y la altura del individuo. Los sujetos altos dan pasos a una cadencia más lenta, en cambio los más pequeños dan pasos más rápidos. Puede ir entre 90 a 120 pasos/min.

**-Desplazamiento vertical y lateral:** equivalen a 5 cm cada uno.

**-Movimiento articular:** Los movimientos articulares de tobillo ocurren entre los 20° de flexión plantar y los 15° de dorsiflexión. La rodilla se mueve entre extensión completa a 60° de flexión (en la fase de balanceo). La cadera se moviliza entre 30° de flexión y 15° de extensión.

**-Velocidad:** se aproxima a 1 metro por segundo; sin embargo, puede variar en un rango entre 3 y 4 Km/hr dependiendo del largo de las extremidades inferiores y la resistencia aeróbica del individuo.

**CAMBIOS EN LA MARCHA DEL ADULTO MAYOR**

En el envejecimiento ocurren una serie de modificaciones en los mecanismos nerviosos centrales y periféricos que controlan el equilibrio (Tabla 1) y en el aparato locomotor, que pueden modificar el patrón normal de la marcha, constituyendo la marcha senil.

La marcha senil se caracteriza por una postura del cuerpo con discreta proyección anterior de cabeza, flexión del tronco, caderas y rodillas. Las extremidades superiores tienden a realizar un menor balanceo y el des-

<p><b>TABLA 1. FACTORES QUE ALTERAN EL EQUILIBRIO EN EL AM</b></p>
-Enfermedades que comprometen el equilibrio a nivel de integración central.
-Alteración de la sensibilidad vestibular (presbiestasia).
-Pérdida de la sensibilidad auditiva en frecuencia e intensidad (presbiacucia).
-Disminución de la sensibilidad propioceptiva, vibratoria y cinestésica.
-Pérdida gradual de la sensibilidad visual en campo y profundidad.
-Alteraciones de la vía motora eferente.
-Alteraciones en los patrones de reclutamiento muscular y en las relaciones de brazo de palanca articular
-Pérdida de masa muscular, fuerza y/o resistencia muscular.
-Disminución de la flexibilidad del aparato locomotor.
-Alteraciones de la alineación corporal o cambios posturales.

plazamiento vertical del tronco se reduce. El largo del paso disminuye y el ancho del paso se incrementa levemente. Los ancianos tienen una fase de balanceo reducida a expensas de la fase de doble apoyo. El doble apoyo aumenta con la edad de un 15-20% del ciclo de marcha hasta el 25-30%. Durante la fase de doble apoyo el centro de gravedad se encuentra entre los pies, lo que favorece la estabilidad (9-11). El ritmo al caminar se relaciona con el largo de las piernas y no cambia excepto que existan patologías (9, 10).

A medida que envejecemos, el sistema músculo-esquelético sufre numerosos cambios que afectan a los segmentos corporales que participan en la marcha.

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

En la rodilla, por la alta prevalencia de artrosis, se produce disminución de la movilidad articular, siendo más compleja la pérdida de extensión completa de la rodilla por el costo energético que implica mantener la marcha y la inestabilidad que podría generar. La generación de osteofitos puede ir dañando el aparato cápsulo-ligamentoso de la rodilla y producir una inestabilidad progresiva, alteraciones del eje (genu valgo o varo) y claudicación espontánea.

A nivel de cadera, es bastante frecuente que por la posición sedente prolongada se produzca acortamiento del músculo iliopsoas favoreciendo la pérdida de extensión de la cadera. Debido al acortamiento del psoas iliaco y su eventual sobreactivación mioeléctrica se altera el patrón de reclutamiento muscular en el plano sagital y el glúteo mayor (extensor de cadera) pierde capacidad de activación. La alteración entre las fuerzas de flexión y extensión genera condiciones poco favorables para la articulación y se precipita el desgaste articular.

Secundario al desgaste del cartílago articular se puede producir disminución de la movilidad e incluso rigidez en flexo de cadera. Cuando la artrosis es muy severa, la cabeza femoral puede aplanarse ocasionando acortamiento de la extremidad. Por último, la sarcopenia y el dolor pueden favorecer que exista una insuficiencia de los músculos abductores de cadera.

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

En el adulto mayor aparece el fenómeno de sarcopenia y esto es especialmente relevante en músculos antigravitatorios como glúteos, cuádriceps, tríceps sural, fundamentales en el equilibrio y la locomoción.

Uno de los aspectos de la marcha más importantes en la tercera edad es la velocidad. La velocidad de marcha menor a 1m/seg es indicador

de eventos adversos en el adulto mayor aparentemente sano (12) y si la velocidad de marcha disminuye hasta menos de 0,8 m/seg, se puede perder la capacidad de marcha extradomiciliaria funcional. A partir de los 60 años la velocidad de marcha rápida disminuye 1% por año (3), debido a que los ancianos tienen menor fuerza propulsiva, menor resistencia aeróbica y a que sacrifican el largo del paso en favor de lograr una mayor estabilidad. En Chile se encontró que la velocidad de marcha rápida a los 60 años obtenida a través del test de marcha de 6 minutos es en promedio 1,7m/seg en hombres y 1,6m/seg en mujeres (13). Un estudio peruano midió la velocidad de marcha en 10 metros y encontró valores promedio de 0,95m/s en el grupo de 60 a 69 años, 0,91 m/s en ancianos de 70 a 79 años y 0,84m/s en mayores de 80 años, donde los peores valores se encontraban en ancianos frágiles y mujeres (14).

## EVALUACIÓN

La evaluación del paciente es clave para poder sospechar la etiología del problema y orientar el estudio del trastorno de marcha.

### Anamnesis

Se debe preguntar por la evolución del trastorno de marcha en el tiempo 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 antecedentes funcionales como capacidad de marcha intra y extradomiciliaria, uso de ayudas técnicas, uso de lentes o audífonos, capacidad de realizar otras actividades de vida diaria básicas (avanzadas e instrumentales), incluyendo actividades de riesgo y miedo a caer (11, 15, 16).

También se debe indagar por comorbilidades (enfermedades neurológicas, musculoesqueléticas, viscerales, metabólicas), hábitos, fármacos, antecedentes mórbidos familiares, apoyo sociofamiliar y ambiente (3).

### Examen Físico

El énfasis debe estar en el examen musculoesquelético y neurológico, sin olvidar la evaluación sensorial (visión y audición), cardio-respiratorio y mental (11, 15, 16).

El examen musculoesquelético 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, gastronecmios, intrínsecos del pie), deformidades óseas o de partes blandas (rodillas y pies), alineación de las extremidades inferiores. Si se detecta alguna asimetría se puede medir la longitud y perímetros de los segmentos de extremidades inferiores. 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 considerar el rango de movimiento (activo y pasivo) y estabilidad articular, junto con pruebas especiales para identificar sinovitis, bloqueos, entre otros (17).

El examen neurológico debe incluir pares craneanos, pruebas cerebrosas, 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 minimal) 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 incluye mirar cómo el paciente camina para evaluar los movimientos de los miembros superiores e inferiores, base de sustentación, simetría del paso, uso de ayuda técnica, entre otros.

### PRUEBAS ESPECIALES

**-Test de Romberg progresivo:** se solicita al paciente que se mantenga parado, con los pies juntos durante 10 segundos, con los ojos abiertos y cerrados; luego se repite con los pies en semitandem 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 (2) (Figura 2).

**-Test de alcance funcional (18):** mide la distancia que un paciente puede alcanzar con su brazo extendido mientras permanece de pie sin desplazar sus pies. Este test predice caídas cuando es menos de 10 cm. (Figura 3).

**-Test "get up and go" (19):** es sencillo de realizar en 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 (3,20):** evalúa la capacidad de marcha mientras el paciente realiza una tarea cognitiva como nombrar animales o restar 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 velocidad de marcha:** se mide el tiempo en segundos que demora el paciente en recorrer 10 metros en línea recta. Menos de 1m/s es predictor de eventos adversos en la tercera edad (13). La velocidad de marcha mayor a 0,8mts/seg se correlaciona con una buena capacidad de marcha extra domiciliaria en pacientes con secuelas de ACV (21).

FIGURA 2. APOYO MONOPODAL



FIGURA 3. ALCANCE FUNCIONAL



**-Test de marcha de 6 minutos (13,22):** mide el número de metros recorridos al caminar en un trayecto de 30 metros ida y vuelta durante seis minutos. Permite obtener la velocidad de marcha y se correlaciona con la condición aeróbica, capacidad funcional y morbimortalidad.

**-Escala de equilibrio de Berg (23):** valora diversos aspectos como transferencias de sedente a bípedo, bipedestación con ojos cerrados o pies juntos, monopedestación, tándem, alcance funcional, recoger un objeto del suelo, entre otras. Su puntuación máxima es de 56 puntos y cuando es menor de 46 predice la aparición de caídas. Es realizado por kinesiólogos entrenados.

**-Test de Tinetti (24):** 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.

**-Posturografía (25):** evalúa objetivamente el control postural a través del estudio del movimiento del centro de presión de cuerpo. Entrega información sobre el funcionamiento de los sistemas visual, somato-sensorial y vestibular, estrategias de movimiento para el mantenimiento del mismo, límites de estabilidad de la persona y capacidad de control voluntario de su centro de gravedad para evaluación y tratamiento. Está disponible en muy pocos centros en Chile.

**- Laboratorio de marcha:** consiste en un conjunto de instrumentos capaces de valorar distintos ámbitos de la biomecánica de la marcha (movimiento de las articulaciones, fuerzas, torques y energía mecánica y actividad eléctrica muscular). Es una evaluación de acceso restringido; sin embargo, la cantidad de información obtenida permite identificar con claridad los factores que afectan el rendimiento de la marcha y guía en forma muy clara las intervenciones terapéuticas.

## DIAGNÓSTICO

Los trastornos de la marcha se definen por una lentificación de la velocidad de la marcha, alteración en las características del paso (base, longitud, rangos de movimiento) inestabilidad o modificación en la sincronía de ambas EEII, generando ineficacia para el desplazamiento y alterando las actividades de vida diaria (15,16,26,27).

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 muestran en la tabla 2.

Las características de una marcha patológica pueden sugerirnos la etiología (26-28). La dificultad en el inicio de la marcha puede deberse a enfermedad de Parkinson o a enfermedad subcortical frontal. Cuando se asocia a déficit cognitivo e incontinencia urinaria se sospecha hidrocefalia normotensiva. El acortamiento del paso es bastante inespecífico, se puede encontrar en problemas neurológicos, músculo-esqueléticos o cardiorrespiratorios.

La pérdida de simetría del movimiento entre los dos hemicuerpos se debe a trastornos unilaterales neurológicos o musculoesqueléticos. 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 aumento de la base de sustentación se observa en polineuropatías, enfermedades de cordones posteriores, alteraciones cerebelosas o de lóbulos frontales.

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

**TABLA 2. ETIOLOGÍAS DE LOS TRASTORNOS DE MARCHA DEL ADULTO MAYOR**

<b>Neurológicas</b>	Accidente cerebrovascular, demencias, enfermedad de Parkinson, hematoma subdural crónico, hidrocefalia normotensiva, parkinsonismos, atrofia cerebelosa, trastorno vestibular, mielopatía, radiculopatía lumbosacra, polineuropatía, mononeuropatía de EEII, miopatías.
<b>Músculo-esqueléticas</b>	Patología articular degenerativa o inflamatoria de EEII, sarcopenia, secuelas de traumatismos de EEII, alteraciones de los pies, lesiones de partes blandas de extremidades inferiores (tendinitis, bursitis, esguince, síndrome miofascial, etc.), diferencia de longitud de EEII.
<b>Cardiovasculares y respiratorias</b>	Insuficiencia cardíaca, insuficiencia arterial o venosa de EEII, EPOC, fibrosis pulmonar
<b>Metabólicas</b>	Diabetes mellitus, hipotiroidismo, insuficiencia renal crónica, daño hepático crónico, déficit de vitamina B12.
<b>Psicológicas</b>	Depresión, estrés post caída.
<b>Farmacológicas</b>	Benzodiazepinas, neurolépticos, anticonvulsivantes, antidepresivos.



El enlentecimiento de la marcha representa degeneración de ganglios basales y disfunción extrapiramidal, pudiendo constituir un parkinsonismo en fase precoz. Otras explicaciones son los trastornos anímicos, el dolor difuso y las insuficiencias cardiorrespiratorias. La marcha con desviación en la trayectoria es un fuerte indicador de enfermedad cerebelosa y vestibular. La inestabilidad para el control de tronco puede ser causada por alteraciones cerebelosas, subcorticales frontales y de los ganglios basales.

### Tipos de marcha patológica (3,26-28)

**-Marcha hemiparética espástica:** es la más común, secundaria a un daño de la vía piramidal unilateral. 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 y con más tiempo en fase de apoyo, 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 (apráxica):** 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, sensitivo o vestibular.

**-Marcha en steppage:** por debilidad de la musculatura dorsiflexora de tobillo, el paciente presenta caída del antepie 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 o anadeante:** es la marcha claudicante de los pacientes con insuficiencia de glúteo medio bilateral, con gran oscilación lateral (o trendelemburg), 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 (29). Por ejemplo, si el problema es motor, se recomienda derivar a fisia-

tra 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 realizarse interconsulta a oftalmólogo u otorrino.

De acuerdo al tipo de trastorno de marcha encontrado, también puede ser necesario solicitar exámenes complementarios que confirmen el diagnóstico etiológico (3). Los exámenes más frecuentes se muestran en la Tabla 3.

**TABLA 3. SOSPECHA DE ETIOLOGÍAS Y SOLICITUD DE EXÁMENES**

Enfermedad del SNC	TAC o RNM cerebral y/o de columna, punción lumbar.
Enfermedad neuromuscular	electrodiagnóstico, biopsia de nervio o músculo.
Patología músculo-esquelética	radiografía, ecografía de partes blandas, TAC.
Alteraciones sensoriales	fondo de ojo, campimetría, estudio de VIII par.

### INTERVENCIÓN

En el plan de tratamiento participan distintos integrantes del equipo de salud que incluyen a médicos de diversas especialidades (fisiatra, geriatra, neurólogo, etc.), kinesiólogo, terapeuta ocupacional, enfermera, nutricionista y eventualmente otros como farmacólogo, ortesista y sicólogo.

En la práctica clínica geriátrica es común que los planes de intervención se desarrollen para pacientes con trastornos de marcha y caídas frecuentes en forma conjunta. Se debe priorizar los programas que incluyan más de una intervención (recomendación grado A por nivel de evidencia tipo I) (30). Los objetivos de manejo se orientan a tratar la etiología de base, prevenir aparición de complicaciones y mejorar la funcionalidad.

El equipo médico debe promover la corrección de alteraciones sensoriales, la compensación de patologías crónicas y la adecuada prescripción de fármacos (en dolor crónico músculo-esquelético o neuropático, trastornos tiroideos, enfermedad de Parkinson, déficit de ácido fólico o vitamina B12, trastornos sicoafectivos, etc. (3)) que pueden influir en el desarrollo del trastorno de marcha. Este manejo será efectuado por un médico fisiatra, geriatra, neurólogo o de familia según como esté organizado el sistema de salud en el cual se trabaje. Cuando el trastorno de marcha es moderado a severo es el médico fisiatra quien debe realizar la coordinación del plan de tratamiento multidisciplinario, dirigir las eventuales reuniones de equipo y programar los controles de seguimiento.

Si es pertinente se prescribirá ayudas técnicas (bastón, andador), órtesis (estabilizadores de tobillo o rodilla, canaletas, órtesis tobillo-pie o isquio-pie), plantillas o zapatos ortopédicos (31,32). Cuando la velocidad de marcha está muy enlentecida o la locomoción es muy inestable en terrenos irregulares es recomendable indicar una silla de ruedas estándar que se utilice exclusivamente para traslados en distancias largas.

Será necesario un tratamiento quirúrgico cuando el trastorno de marcha se produce por alteraciones ortopédicas severas refractarias a tratamiento médico o condiciones neuroquirúrgicas como compresión medular, hidrocefalia normotensiva o hematoma subdural crónico (3). La educación al paciente y/o familia debe enfocarse en la administración correcta de medicamentos, prevención de caídas y modificaciones ambientales, uso apropiado de audífonos y lentes, cuidados adecuados de los pies, etc. Los zapatos de uso habitual deben ser cómodos, con espacio alto para el antepié, contrafuerte que contenga el tobillo, taco bajo, planta delgada, flexible y antideslizante (31). La prescripción del régimen dietético debe ser acorde a la actividad física del anciano, presencia de sarcopenia, sobrepeso y otras comorbilidades para lo cual puede ser necesaria la interconsulta a nutricionista.

Se debe reentrenar las AVD básicas e instrumentales del adulto mayor que requieren locomoción y confeccionar adaptaciones y órtesis que estimulen la funcionalidad.

Un aspecto fundamental de la rehabilitación de la marcha es el manejo del espacio donde se va a desenvolver el paciente (nivel de evidencia I, grado de recomendación A). El terapeuta ocupacional realiza una evaluación ambiental integral considerando las características propias del adulto mayor, el ambiente físico y el ambiente social, generalmente a través de una visita domiciliaria. Esta evaluación permite reconocer las barreras ambientales y detectar riesgos para posteriormente proponer una intervención ambiental. Las recomendaciones básicas consideran cambios en los accesos a la vivienda y en el interior de ella (dormitorio, baño, cocina, pasillos, etc.). Esto implica eliminar todo tipo de obstáculos que puedan afectar la marcha como alfombras, maceteros, muebles, cables, juguetes, mejorar la iluminación, la limpieza, etc. (30,33).

Las metas de las técnicas kinésicas en pacientes con trastornos de marcha son disminuir el dolor si lo presenta, mejorar la fuerza muscular, facilitar el aprendizaje de patrones de movimiento normal, aumentar la estabilidad funcional y el equilibrio, lograr un buen control de postura y locomoción y aumentar la velocidad de marcha. Se ha demostrado que las intervenciones destinadas a mejorar la velocidad de la marcha poseen un efecto positivo en la sobrevivencia de los adultos mayores con una reducción de la mortalidad (34).

Los programas de ejercicios producen mejores resultados si incluyen una variedad de ejercicios de resistencia, rangos articulares, flexibilidad, fortalecimiento y equilibrio en forma individualizada. (Recomendación grado A por nivel de evidencia I)

Antes de realizar ejercicios se debe controlar el dolor utilizando la fisioterapia pertinente. Algunos ejemplos son el calor superficial (compre-

sas calientes, infrarrojo), calor profundo (onda corta) y electroanalgesia (TENS). Luego se debe mejorar la condición aeróbica, movilidad articular, elongación de los músculos flexores, (que habitualmente están contraídos) y fortalecimiento de músculos peroneos, tibial anterior, gastrocnemios, cuádriceps, glúteos, iliopsoas y estabilizadores dinámicos del tronco. En pacientes con dolor difuso de tronco y/o EELI y limitación de su movilidad por dolor y/o déficit de fuerza el uso de piscina termal produce alivio del dolor y permite trabajar los rangos de movimiento y la fuerza.

La reeducación del equilibrio comienza promoviendo el equilibrio en posición sedente con apoyo, luego sin apoyo, bípedo estático, hasta llegar a bípedo dinámico. Se puede incorporar el uso de elementos para equilibrio estático y dinámico (figura 4 y 5) como balones, plataformas bidireccionales o multidireccionales, cama elástica y colchonetas de distintas densidades (nivel de evidencia tipo III). Algunos pacientes deben llevar un cinturón de asistencia para evitar caídas. Los ejercicios de Frenkel se pueden incorporar para mejorar el equilibrio en giros. El trabajo del esquema corporal se refuerza al realizarlo frente a un espejo. En esta etapa se debe incluir el entrenamiento en transferencias.

Se ha postulado que el entrenamiento con vibración corporal completa sería beneficioso para mejorar la fuerza, la densidad mineral ósea y el equilibrio, bien tolerado por los pacientes y sin efectos adversos (recomendación B). Consiste en la aplicación de frecuencias vibratorias variables creadas mecánicamente por una plataforma vibratoria y transmitida al cuerpo a través de los pies o las manos que están en contacto con la plataforma, por lo que el cuerpo automáticamente se ajusta a este mecanismo de estimulación, respondiendo con un reflejo de estiramiento muscular que se va acomodando constantemente. Se encontró que en adultos mayores institucionalizados, 6 semanas de entrenamiento con vibración corporal mejora el equilibrio y la movilidad (35). Otro estudio demostró el efecto beneficioso de un programa de entrenamiento con vibración corporal más terapia convencional (fortalecimiento, equilibrio, marcha), por sobre la terapia convencional en la velocidad de marcha en 10 mts y el tiempo de apoyo monopodal en adultos mayores.

Los pacientes con patología vestibular periférica que presentan trastornos de equilibrio y de movilidad asociados a vértigo crónico se benefician de la rehabilitación vestibular (recomendación A) que se basa en ejercicios con el propósito de maximizar la compensación del sistema nervioso central (37). Los componentes de la rehabilitación vestibular pueden incluir aprender a provocar los síntomas para desensibilizar el sistema vestibular, aprender a coordinar los movimientos oculares y de la cabeza (lo que mejora el equilibrio y las habilidades para caminar), ejercicios de control postural, prevención de caídas, entrenamiento de relajación y actividades de reentrenamiento funcional. Las bases fisiológicas de la rehabilitación vestibular son las respuestas compensatorias que surgen ante los síntomas provocados por la posición o el movimiento (basadas en la plasticidad inherente del sistema nervioso central y mediante el uso del movimiento para reducir la respuesta a estímulos repetitivos y reequilibrar la actividad tónica dentro del núcleo vestibular), la adaptación para la interacción visual-vestibular y posiblemente

**FIGURA 4. IMPLEMENTOS PARA ENTRENAR EL EQUILIBRIO**



**FIGURA 5. EJERCICIO EN COLCHONETA, BALÓN Y TABLA BIDIRECCIONAL**



para la coordinación ojo-mano (mediante movimientos de provocación de la cabeza o de los ojos para reducir el error y restaurar el incremento del reflejo vestibulo-ocular) y sustitución que promueve el uso de señales visuales o somato-sensoriales para erradicar el hábito de la señal vestibular disfuncional. Existen pruebas de moderadas a sólidas de que la rehabilitación vestibular es un tratamiento seguro y efectivo para el trastorno vestibular periférico unilateral, en base a algunos ensayos controlados aleatorios de alta calidad. Existen pruebas moderadas de que la rehabilitación vestibular proporciona una resolución de los síntomas a medio plazo (3 a 12 meses) (37).

El entrenamiento de la locomoción (Figura 6) puede iniciar con arnés de sujeción, en especial cuando el equilibrio del paciente es precario. Luego barras paralelas, progresando hasta la marcha con ayudas técnicas. Una vez que el paciente camina con seguridad sobre terreno plano puede comenzar el reentrenamiento en escaleras y terreno irregular. Al subir escaleras se inicia subiendo la extremidad no afectada y se desciende primero con la pierna afectada. Es importante que se le enseñe al paciente la manera correcta de ponerse de pie si se cae y a que aprenda cómo utilizar sus ayudas técnicas en estos casos.

**FIGURA 6. MARCHA CON ARNÉS DE SUJECIÓN, EN PARALELAS, CON ANDADOR Y ESCALERA**





Existe moderada evidencia que las pistas sensoriales (estímulos del medio para facilitar los movimientos automáticos y repetitivos del paciente) tienen un rol en mejorar las alteraciones de la marcha en los pacientes con parkinsonismos (Figura 7). Las pistas sensoriales pueden ser visuales (marcas en el suelo, escalones), auditivas con ritmo (música, metrónomo) o somatosensoriales (caminar sobre una caminadora eléctrica). Se ha demostrado que el entrenamiento de la marcha en una caminadora con arnés de seguridad ha tenido excelentes resultados en la disminución del riesgo de caídas en pacientes con enfermedad de Parkinson (38,39). Aunque la marcha es rítmica y automática, podemos modificar la longitud y cadencia del paso a través de los estímulos visuales, obstáculos, sonidos rítmicos o caminadora eléctrica programada a distintas velocidades.

La cantidad de sesiones que requiere un paciente es variable, pudiendo mostrar resultados positivos con 15 a 20 sesiones. Lamentablemente, los resultados del tratamiento kinésico se pierden luego de unas semanas, por lo cual, se debe educar al paciente para que mantenga un programa de ejercicios en su casa o en un club de adulto mayor en forma permanente (30).

#### Ayudas técnicas para la marcha (32)

Consisten en bastones de mano o convencional, bastones tipo canadiense, andador de cuatro patas (fijos o articulados), andadores de dos ruedas y dos patas, andadores de cuatro ruedas (Figura 8).

La ayuda técnica ejerce su función a través de modificaciones en el equilibrio (aumenta la base de sustentación para dar una mayor sensación de seguridad), descarga de articulaciones o partes blandas (reduce la demanda mecánica y el peso sobre las extremidades inferiores lesionadas) y propulsión (ayuda a compensar un déficit de fuerza que afecta a la progresión del paso).

Las ayudas técnicas eventualmente podrían alterar los patrones normales de marcha, en relación a la simetría entre los hemicuerpos

cuando se usan bastones o a la pérdida de braceo cuando se usan andadores. Sin embargo, en la rehabilitación geriátrica se prefiere privilegiar la seguridad en la marcha que otorgan las ayudas técnicas antes que la simetría. El uso de bastones y andadores implica una sobrecarga para el tren superior que debe considerarse en el entrenamiento.

#### Tecnología en la rehabilitación de la marcha (40)

En la última década los avances en la tecnología han permitido optimizar el tratamiento de trastornos de la marcha. Las áreas tecnológicas que más se han desarrollado son el entrenamiento de marcha con soporte parcial de peso, la asistencia robótica y la realidad virtual. Lamentablemente su alto costo las aleja de la práctica clínica habitual.

#### Sistemas de entrenamiento de marcha con soporte parcial de peso

El uso de la suspensión parcial de peso (SPP) a través de un arnés en la pelvis se fundamenta en que reduce la exigencia en la generación de fuerza postural, lo que favorece el movimiento de los segmentos corporales de la extremidad inferior, con una sensación de mayor estabilidad postural en el paciente, muy favorable en condiciones de pérdida de fuerza en las extremidades inferiores. La gran ventaja del entrenamiento de marcha con SPP es la cantidad de pasos que se puede alcanzar; por ejemplo, en una sesión de 20 minutos se logran 1000 pasos versus 50 a 100 con terapia física convencional (TFC). Con SPP también es posible controlar la velocidad de marcha, la magnitud de la suspensión (como porcentaje del peso corporal) y el grado de asistencia de los terapeutas. Se ha demostrado que el EMCSPP mejora más que la TFC el puntaje de la escala de Berg, la velocidad y resistencia de la marcha. En resumen, las ventajas radican en que permite la ejecución de un mayor número de ciclos de marcha en un tiempo determinado, es un procedimiento seguro y su utilización puede reducir la probabilidad de desarrollar mecanismos posturales compensatorios no deseados en pacientes con secuelas de ACV.

**FIGURA 7. MARCHA CON PISTA VISUAL Y MARCHA CON CAMINADORA ELÉCTRICA**



**FIGURA 8. BASTÓN TIPO CANADIENSE, ANDADOR DE 4 PATAS Y ANDADOR CON RUEDAS (CATÁLOGO REHACARE®)**



### SPP con asistencia robotizada

El SPP se ha complementado con el uso de sistemas ortésicos de marcha robotizados (SOMR). Los SOMR consisten en un exoesqueleto que comprende parte del tronco y extremidades inferiores (Figura 9). Dicho dispositivo cuenta con motorización articular controlado mediante sistemas computacionales que al combinarse con un SPP y una caminadora pueden reproducir un patrón de marcha normal en un paciente con trastorno de marcha. Se ha reportado mejoría en los puntajes de las pruebas "time up and go", alcance funcional, test de marcha de seis minutos. También se reportó aumento de fuerza de los extensores de rodilla y disminución de la espasticidad en los sujetos entrenados con SMOR en comparación a los que recibieron TFC.

Las ventajas del uso de SOMR son que reduce la asistencia manual por parte de los terapeutas y aumenta el número de repeticiones por sesión. La principal desventaja es la falta de regulación de la asistencia y el altísimo costo de implementación.

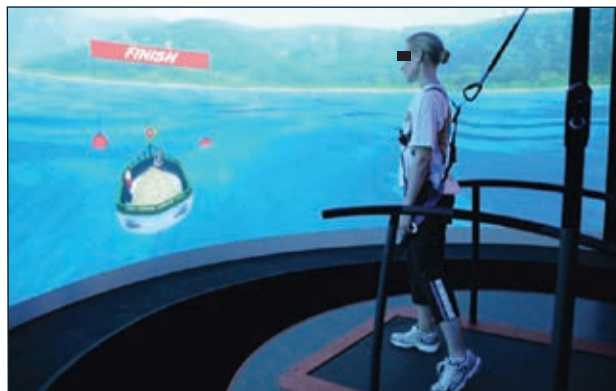
**FIGURA 9. SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO DE MARCHA CON SPP Y ASISTENCIA ROBOTIZADA, LOKOMAT® (WWW.HOCOMA.CH)**



### Realidad virtual

La realidad virtual (RV) se basa en el empleo de elementos computacionales que generan un ambiente digital simulado. La RV se puede aplicar a través de un monitor que se ubica frente a la caminadora en la cual se entrena la marcha y por el que se reproducen imágenes de ambientes cambiantes. El usuario puede recibir una retroalimentación instantánea del rendimiento alcanzado en las tareas motoras realizadas, lo que favorece el aprendizaje e incrementa la fidelización al tratamiento (Figura 10). El entrenamiento de sujetos con secuelas neurológicas utilizando SPP en combinación con RV ha mostrado mejorar la velocidad de la marcha, el paso de obstáculos y su rendimiento en superficies con pendientes leves (41). También existe evidencia del beneficio de la realidad virtual en el entrenamiento de pacientes con alteraciones vestibulares.

**FIGURA 10. SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL INVERSIVO UTILIZADO EN REHABILITACIÓN. (SHARING.GOVDELIVERY.COM/BULLETINS/GD/USDOD-D7A5F)**



### SÍNTESIS

La alta prevalencia de personas mayores con trastornos de marcha en la práctica clínica de médicos generales y especialistas y el impacto negativo que provoca en estos pacientes refuerza la necesidad de ampliar los conocimientos en el tema.

Con un entrenamiento básico, el médico puede realizar una correcta evaluación de los pacientes e iniciar las medidas iniciales de intervención.

Para pacientes de mayor complejidad es recomendable derivar a una unidad de rehabilitación especializada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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 Apr; 107(17):306-15.
4. Magee D. Valoración de la marcha. En: Magee D. *Ortopedia*. México: Interamericana-McGraw-Hill; 1994: 558-574.
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(6):646-660.
10. Hageman H. Gait characteristics of healthy elderly: A literature review. *Issues on Aging* 1995; 18:14-18.
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: 108-126.
12. Montero M, Schapira M, Soriano E, et al. Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *Journal of Gerontology* 2005; 60: 1304-9.
13. Lisboa C, Barría P, Yáñez J, Aguirre M, Díaz O. La prueba de caminata en seis minutos en la evaluación de la capacidad de ejercicio en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Rev Méd Chile* 2008; 136: 1056-1064.
14. Varela L, Ortiz P, Chavez H. Velocidad de la marcha en adultos mayores de la comunidad en Lima, Perú. *Rev Med Hered* 2009; 20:133-138.
15. Studenski S. Gait and balance disorders. *Clin Geriatr Med.* 1996; 12(4):635-922.
16. Solomon D. Clinical approach to balance and gait disorders. American Academy of Neurology. 57th Annual Meeting, 3BS007, Miami, April 2005.
17. Missaoui B, Portero P, Bendaya S, Hanktie O, Thoumie P. Posture and equilibrium in orthopedic and rheumatologic diseases. *Neurophysiol Clin.* 2008; 38(6):447-57.
18. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: A new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990; 45(6):M192-M197.
19. 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.
20. 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.
21. Perry J, Garrett M, Gronley JK, Mulroy SJ. Classification of walking handicap in the stroke population. *Stroke* 1995; 26: 982-9.
22. Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, et al. Cardiovascular Healthy Study. The 6-minute walk test: A quick measure of functional status in elderly adults. *Chest* 2003; 123(2):387-398.
23. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI. The Balance Scale: reliability assessment for elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehab Med* 1995; 27(1):27-36.
24. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1986; 34(2):119-126.
25. Baydal J, Peydro M, Vivas M. Evaluación y rehabilitación del equilibrio mediante posturografía. *Rehabilitación*, 2005; 39(6):315-323.
26. Nutt JG. Classification of gait and balance disorders. *Adv Neurol* 2001; 87:135-141.
27. 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.
28. 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. *Clinical Geriatrics*, Jul 2008; 33-42.
29. 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.
30. Clinical practice guideline for the assessment and prevention of falls in older people NICE Clinical guidelines, nº21, 2004.
31. Tinetti M, Kumar C. Care of the aging patient: from evidence to action. The patient who falls "It's Always a Trade-off". *JAMA* 2010; 303(3):258-266.
32. Van Hook F, Demonbreun D, Weiss B. Ambulatory devices for chronic gait disorders in the elderly. *Am Fam Physician* 2003; 67:1717-24.
33. Jaque R. Manejo ambiental. p 219-228. En *Manual de rehabilitación geriátrica*, Cerda L. 2011. 248 páginas.
34. Hardy S, Perera S, Roumani Y, Chandler J, Studensky S. Improvement in usual gait speed predicts better survival in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55: 1727-34.
35. Bautmans I, Van Hees E, Lemper JC, Mets T: The feasibility of Whole Body Vibration in institutionalised elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: a ran-domised controlled trial. *BMC Geriatr* 2005; 22; 5: 17
36. Kawanabe K, Kawashima A, Sashimoto I, Takeda T, Sato Y and Iwamoto J. Effect of whole-body vibration exercise and muscle strengthening, balance, and walking exercises on walking ability in the elderly. *Keio J Med* 2007; 56 (1):28-33.
37. Hillier SL, Hollohan V. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007; 17(4):CD005397.
38. Miyai I, Fujimoto Y, Yamamoto H, Ueda Y, Saito T, Nozaki S, Kang J. Long-term effect of body weight-supported treadmill training in Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(10):1370-3.
39. Morris ME, Martin CL, Schenkman ML. Striding out with Parkinson disease: evidence-based physical therapy for gait disorders. *Phys Ther.* 2010; 90(2):280-8.
40. Cerda L, Guzmán R, Moyano A. Trastornos de la marcha en el adulto mayor: diagnóstico y tratamiento. pag 381-400. En: Hernández S. *Medicina de Rehabilitación*. Libro AMLAR. 1ra ed. San José: Editorial EdiReh-Latina, 2012. 442 páginas.
41. Tierney N, Crouch J, García H, Walker M, Van Lunen B, DeLeo G, Maihafer G, Ringleb S. Virtual reality in gait rehabilitation. *MODSIM World*. Sept, 2007.

La autora declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.