



THE COCHRANE  
COLLABORATION®

# Entrenamiento locomotor para caminar después de la lesión de la médula espinal

Mehrholz J, Kugler J, Pohl M

Reproducción de una revisión Cochrane, traducida y publicada en *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008, Número 2

Producido por



Si desea suscribirse a "La Biblioteca Cochrane Plus", contacte con:

Update Software Ltd, Summertown Pavilion, Middle Way, Oxford OX2 7LG, UK

Tel: +44 (0)1865 513902 Fax: +44 (0)1865 516918

E-mail: [info@update.co.uk](mailto:info@update.co.uk)

Sitio web: <http://www.update-software.com>

Usado con permiso de John Wiley & Sons, Ltd. © John Wiley & Sons, Ltd.

Ningún apartado de esta revisión puede ser reproducido o publicado sin la autorización de Update Software Ltd. Ni la Colaboración Cochrane, ni los autores, ni John Wiley & Sons, Ltd. son responsables de los errores generados a partir de la traducción, ni de ninguna consecuencia derivada de la aplicación de la información de esta Revisión, ni dan garantía alguna, implícita o explícitamente, respecto al contenido de esta publicación.

El copyright de las Revisiones Cochrane es de John Wiley & Sons, Ltd.

El texto original de cada Revisión (en inglés) está disponible en [www.thecochranelibrary.com](http://www.thecochranelibrary.com).



## ÍNDICE DE MATERIAS

RESUMEN.....	1
RESUMEN EN TÉRMINOS SENCILLOS.....	2
ANTECEDENTES.....	2
OBJETIVOS.....	3
CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE ESTA REVISIÓN.....	3
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS.....	4
MÉTODOS DE LA REVISIÓN.....	5
DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS.....	6
CALIDAD METODOLÓGICA.....	7
RESULTADOS.....	7
DISCUSIÓN.....	9
CONCLUSIONES DE LOS AUTORES.....	10
AGRADECIMIENTOS.....	11
POTENCIAL CONFLICTO DE INTERÉS.....	11
FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	11
REFERENCIAS.....	11
TABLAS.....	15
Characteristics of included studies.....	15
Characteristics of excluded studies.....	17
Characteristics of ongoing studies.....	18
Table 01 Patient characteristics in studies (demographics).....	22
Table 02 PEDro scores.....	22
Table 03 Safety and acceptance of interventions: adverse events and drop-out rates.....	23
Table 04 Other data (data from the unpublished trial of Hornby et al. 2007).....	23
Table 05 Search strategies.....	23
CARÁTULA.....	27
RESUMEN DEL METANÁLISIS.....	28
GRÁFICOS Y OTRAS TABLAS.....	29
01 Bodyweight supported treadmill training versus all other.....	29
01 Speed of walking.....	29
02 Walking capacity.....	30
03 Independence in walking.....	30
04 Safety of exercises- incidences of adverse events during the trial.....	30
05 Drop-outs for any reason.....	31
02 Robotic assisted training vs. all other.....	31
01 Speed of walking.....	31
04 Safety of exercises.....	31
05 Drop outs for any reason.....	32
03 FES AND BWSTT vs all other.....	32

## ÍNDICE DE MATERIAS

---

01 Speed of walking.....	32
04 Safety of exercises.....	32
05 Drop-outs for any reason.....	33

# Entrenamiento locomotor para caminar después de la lesión de la médula espinal

Mehrholtz J, Kugler J, Pohl M

## Esta revisión debería citarse como:

Mehrholtz J, Kugler J, Pohl M. Entrenamiento locomotor para caminar después de la lesión de la médula espinal (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2008 Issue 2. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).

**Fecha de la modificación significativa más reciente:** 16 de diciembre de 2007

## RESUMEN

### Antecedentes

El entrenamiento locomotor para caminar se utiliza en la rehabilitación después de una lesión de la médula espinal (LME) y puede ayudar a mejorar la deambulaci3n.

### Objetivos

Evaluar los efectos del entrenamiento locomotor en la mejoría de la caminata en personas con LME traumática.

### Estrategia de búsqueda

Se hicieron búsquedas en el Registro Especializado del Grupo Cochrane de Lesiones (Cochrane Injuries Group) (última búsqueda junio 2007); Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (Cochrane Central Register of Controlled Trials, CENTRAL) (*The Cochrane Library* 2007, número 2); MEDLINE (1966 hasta junio 2007); EMBASE (1980 hasta junio 2007); National Research Register (2007, número 2); CINAHL (1982 hasta junio 2007); AMED (Allied and Complementary Medicine Database) (1985 hasta junio 2007); SPORTDiscus (1949 hasta junio 2007); PEDro (the Physiotherapy Evidence database) (consulta junio 2007); COMPENDEX (engineering databases) (1972 hasta junio de 2007); INSPEC (1969 hasta junio 2007); y el National Research Register, Zetoc, y las investigaciones de ensayos controlados actuales y los registros de ensayos. También se realizaron búsquedas manuales de actas de congresos relevantes, listas de referencias comprobadas y se estableció contacto con los revisores para identificar ensayos publicados, no publicados y en curso.

### Criterios de selecci3n

Se incluyeron ensayos controlados aleatorios (ECA) que compararon el entrenamiento locomotor con cualquier otro ejercicio proporcionado con el objetivo de mejorar la funci3n de caminata después de una LME o con un grupo control sin tratamiento.

### Recopilaci3n y análisis de datos

Dos revisores seleccionaron de forma independiente los ensayos para la inclusi3n, evaluaron su calidad y extrajeron los datos. Los resultados primarios fueron la velocidad de la caminata y la habilidad de caminar en el seguimiento.

### Resultados principales

En esta revisi3n se incluyeron cuatro ECA con 222 pacientes. En general, los resultados no fueron concluyentes. No hubo ning3n efecto estadísticamente significativo del entrenamiento locomotor sobre la funci3n de caminata después de una LME en comparaci3n con el entrenamiento en cinta deslizante con apoyo de peso corporal con o sin estimulaci3n eléctrica funcional o entrenamiento locomotor asistido por robot.

### Conclusiones de los autores

No hay pruebas suficientes de los ECA para llegar a la conclusión de que alguna estrategia de entrenamiento locomotor mejora la función de caminata más que otra en personas con LME. Se necesita investigación en forma de grandes ECA para abordar asuntos específicos acerca del tipo de entrenamiento locomotor que podría ser más efectivo para mejorar la función de caminata en personas con LME.

## RESUMEN EN TÉRMINOS SENCILLOS

Impartir el entrenamiento locomotor a personas con lesión de la médula espinal para mejorar la habilidad de la caminata

No hay pruebas suficientes para llegar a la conclusión de que una estrategia de entrenamiento locomotor es más efectiva que otra para mejorar la habilidad de caminata en personas con lesión de la médula espinal (LME).

La mejoría de la función locomotora es a una de las metas principales para las personas con LME. Existen muchas estrategias para mejorar esta función, como el entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal, el entrenamiento de marcha asistida por robot y la estimulación eléctrica funcional. Esta revisión halló pruebas insuficientes para llegar a la conclusión de qué estrategia de entrenamiento locomotor mejora más la función de caminata en las personas con LME.

## ANTECEDENTES

Una lesión traumática de la médula espinal (LME) es una lesión de ítems neurales de la médula espinal que puede dar lugar a algún grado de déficit sensorial y motriz, disfunción automática o intestinal. La incidencia anual de LME traumática en las naciones industrializadas es aproximadamente de 15 a 40 casos por millón de habitantes (Albert 2005; Pickett 2006; Sekhon 2001). El grado de la discapacidad que resulta de una LME varía enormemente, según la gravedad de la lesión, el segmento de médula espinal en la cual ocurre la lesión y qué fibras nerviosas resultan dañados (NINDS 2006). El déficit neurológico o la disfunción puede ser temporal o permanente, completo o incompleto (ONF 2006). Más del 50% de las personas con LME tienen lesiones motrices incompletas. Gran parte de la recuperación motriz ocurre en los dos primeros meses de rehabilitación hospitalizada posteriores a la lesión (Waters 1993; Wirz 2005).

La American Spinal Injury Association's (ASIA), la clasificación internacional de lesiones de la médula espinal, se utiliza a menudo como medida de recuperación así como para describir la magnitud neurológica de los daños y grado de compleción de la lesión (ASIA 2002; Marino 2003; SCIRE 2006). La LME se clasifica del siguiente modo.

- A: completa, no se preserva ninguna función sensorial o motora en los segmentos sacrales S4 a S5.
- B: incompleta, se preserva la función sensorial por debajo del nivel neurológico pero no la función motora, e incluye los segmentos sacrales S4 a S5.
- C: incompleta, se preserva la función motora por debajo del nivel neurológico y más de la mitad de los músculos

clave debajo del nivel neurológico tienen un grado muscular menor de 3.

- D: incompleta, se preserva la función motora por debajo del nivel neurológico y al menos la mitad de los músculos clave debajo del nivel neurológico tienen un grado muscular mayor o igual a 3.
- E: normal, la función sensorial y motora son normales.

Una proporción significativa de pacientes mejoran un grado en la AIS (escala de impedimento ASIA, por sus siglas en inglés) en los primeros meses posteriores a la lesión, en particular los que han sido calificados inicialmente como AIS de grados B y C (SCIRE 2006). Una de las metas principales para las personas con LME es el mejoría en la función locomotora (Kirshblum 2007). El pronóstico para la locomoción después de una LME depende del tipo de síndrome y de la lesión. Basado en la evaluación neurológica a la primera semana después de la lesión, entre el 80% y el 90% de lesiones completas (AIS: A) permanecen completas (Kim 2004a; Maynard 1979; Waters 1994); en pacientes con lesiones sensoriales incompletas (AIS: B), conservan la sensación punzante en la región sacra, por lo general más del 50% se tornan ambulatorios; y en pacientes con lesiones motrices incompletas (AIS: C) un 75% tendrá una recuperación de la deambulación fuera del ámbito hospitalario (Burns 1997; Crozier 1991; Kim 2004a; Maynard 1979; Waters 1994).

Aunque hay consenso general en que los programas de rehabilitación de hospitalización iniciados poco después de la LME pueden mejorar la función locomotora, aproximadamente el 25% de las personas con LME inicialmente incompleta no se convierten en ambuladores independientes (Waters 1993; Wirz 2005).

La rehabilitación de personas con LME debe incluir múltiples profesionales de la salud, que comiencen en la fase aguda y continúen con servicios de hospitalización especializados. La rehabilitación hospitalizada después de la LME incorpora diferentes enfoques terapéuticos. Uno de los enfoques de rehabilitación más importante, especialmente para recuperar la función locomotora, es la fisioterapia. Las principales limitaciones en la habilidad de locomoción en tierra para los pacientes con LME son la coordinación reducida, la paresia de piernas y el deterioro del equilibrio (Dietz 1995). Los fisioterapeutas trabajan en estas limitaciones y prestan apoyo para pararse (p.ej. mediante el uso de aparatos ortopédicos y mesas reclinables). Si la fuerza de las piernas mejora, el terapeuta puede emplear aparatos ortopédicos, barras paralelas u otro aparato para caminar, para trabajar en el equilibrio y la carga de peso. Las estrategias de los fisioterapeutas para que las personas con LME recuperen la función ambulatoria incluyen la práctica repetitiva e intensiva de la marcha. Esto puede hacerse con o sin entrenamiento en cinta deslizante. Para mejorar el uso de los músculos que sostienen el peso, se puede proveer de un arnés aéreo para el soporte parcial del peso corporal (BWS, por sus siglas en inglés). Los movimientos de piernas son asistidos por los terapeutas, que pueden utilizar ortesis combinadas con entrenamiento sobre cinta deslizante. Otras estrategias son utilizar estimulación eléctrica funcional (EEF) con uno o varios canales o aparatos ortopédicos (con articulación simple o múltiple) y aparatos para caminar (p.ej. muletas) en la práctica de la caminata. A menudo se realizan combinaciones de estas terapias, como combinar el EEF, los aparatos ortopédicos y los aparatos para caminar. Puede encontrarse un resumen integral de las modalidades de tratamiento existentes utilizadas para recuperar la función ambulatoria en SCIRE 2006.

Muchos estudios han indicado que la locomoción puede mejorar después de una LME debido a mecanismos de neuroplasticidad (Barbeau 2002; Barbeau 2006). Normalmente se piensa que estos mecanismos están influenciados por el entrenamiento sensitivomotor, por ejemplo, durante sesiones de fisioterapia (Dobkin 2003).

Aunque las estrategias basadas en la compensación (p.ej. aparatos ortopédicos para caminar) pueden facilitar la caminata, tales estrategias no dan lugar a la recuperación de la habilidad de caminar tal como era antes de la lesión. Por ejemplo, un paciente que camina con aparatos ortopédicos probablemente no podrá caminar si se quitan los aparatos. Para facilitar y mejorar la recuperación de la función locomotora, se han elaborado nuevas estrategias terapéuticas y opciones de tratamiento. Éstas, se han introducido en años recientes para la rehabilitación locomotora de personas con lesión de la médula espinal motriz incompleta (o sea, personas con alguna función motora). Tales opciones específicas de tratamiento locomotor combinan la práctica masiva, repetitiva de ciclos de marcha complejos durante el entrenamiento basado en cinta deslizante con BWS y sistemas de apoyo de peso corporal que incluyen

instructores manuales o robóticos (Barbeau 1987; Colombo 2000; Hesse 2004; Hornby 2005). Estos tratamientos se basan en una premisa enteramente diferente que los anteriores y su objetivo es lograr la restauración y recuperación de la caminata mediante las capacidades intrínsecas del sistema nervioso. El objetivo es que las aptitudes persistan una vez que la persona deja el ambiente de entrenamiento. Históricamente, los médicos han compensado los déficit posteriores a una LME para lograr movilidad (o sea, han proporcionando movilidad sobre ruedas, caminata con aparatos ortopédicos o alternado ortesis de marcha) en vez de aprovechar las capacidades propias del sistema nervioso para restaurarse.

A pesar de los muy alentadores primeros informes de resultados (Visintin 1989; Wernig 1992), las pruebas de efectividad del entrenamiento basado en cinta deslizante queda aún restringida principalmente a los informes de casos (Behrman 2000; Gardner 1998; Protas 2001) y estudios de cohorte (Dietz 1995; Hesse 2004; Wernig 1998; Wernig 1999; Wernig 1995; Wirz 2001).

En años recientes, se han creado máquinas de marcha automatizadas más complejas y electromecánicas. Éstas consisten en una ortesis del dermatoesqueleto conducida por un robot (Colombo 2000; Hornby 2005) o en un dispositivo electromecánico con dos plataformas guiadas que simulan las fases de la marcha (Hesse 1998; Schmidt 2003). Las pruebas de estas nuevas opciones de tratamiento locomotor también están aún limitadas a informes de casos y estudios de cohorte simples.

Al momento de comenzar esta revisión, no se ha realizado evaluación sistemática previa de la efectividad de los enfoques para recuperar la función de caminata después de una LME. Por lo tanto, se requiere una revisión sistemática de las pruebas para evaluar los efectos y la aceptabilidad del entrenamiento locomotor (definido como la práctica repetitiva de ciclos complejos de marcha, por ejemplo, caminata basada en cinta deslizante) después de una LME.

### OBJETIVOS

Evaluar los efectos del entrenamiento locomotor sobre la mejoría en la caminata en personas con lesión traumática de la médula espinal (LME).

### CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE ESTA REVISIÓN

#### Tipos de estudios

Ensayos controlados aleatorios (ECA) con un diseño de grupos paralelos o cruzados. Si se identificaban los ensayos cruzados controlados aleatorios entonces se analizaba sólo el primer período (previos al cruzamiento).

### Tipos de participantes

Se incluyeron estudios con participantes de cualquier sexo y edad con una lesión traumática de la médula espinal.

Se incluyeron individuos con cualquier nivel de lesión incompleta traumática, o sea con una incapacidad AIS de B, C o D, independientemente de la duración de la enfermedad (LME aguda o crónica) o del nivel inicial de habilidad para caminar.

### Tipos de intervención

Se incluyeron todos los ensayos que comparaban el entrenamiento locomotor (entrenamiento de marcha en tierra, estrategias híbridas que utilizaban BWS y estimulación eléctrica funcional) con otro ejercicio cuyo objetivo fuera mejorar la función de caminata después de una LME o con un grupo control sin tratamiento.

Considerando los desarrollos continuos con robots o dispositivos electromecánicos automatizados, se incluyeron dispositivos recién desarrollados para el entrenamiento locomotor después de una LME.

También se incluyeron estudios que comparaban diferentes tipos de entrenamiento locomotor.

Se excluyeron ensayos que sólo probaban componentes específicos del tratamiento. Por lo tanto, fueron excluidos los estudios sobre la estimulación eléctrica y el tratamiento de movimiento pasivo continuo.

### Tipos de medidas de resultado

#### Medidas de resultado primarias

- Velocidad de la caminata: medida por la velocidad de la caminata en 10 o 15 metros (ya sea en velocidad de caminata más rápida o eventual (Dobkin 2006a; Miller 2006)) o en otra escala. Se permitió la asistencia física de otra persona. A las personas que no podían caminar solas se les asignó una velocidad de cero metros por segundo.
- Habilidad para caminar: definida como la habilidad de cubrir una distancia en un tiempo determinado (p.ej., distancia caminada en seis minutos) (Dobkin 2006a). A las personas que no podían caminar solas se les asignó una habilidad de cero metros.

#### Medidas de resultado secundarias

- Nivel de independencia para caminar: medido por la medida de independencia funcional (MIF) (Hamilton 1994), donde las personas que obtuvieron cinco o menos en los ítems de caminata fueron clasificadas como participantes con marcha dependiente; la medida de independencia de la médula espinal (MIME) (Catz 2001), donde las personas con tres o menos puntos en los ítems 12 al 14 de la \_MIME fueron clasificadas como participantes con marcha dependiente; o el índice de caminata para la lesión de médula espinal (WISCI o WISCI II, por sus siglas en inglés) (Dittuno 2001; Morganti 2005), donde la puntuación total del WISCI II

se utilizó como un resultado continuo de la dependencia para caminar.

- Seguridad de los ejercicios: determinado por la incidencia de efectos adversos durante el período de estudio, como trombosis, principales eventos cardiovasculares, lesiones (p.ej. caídas que provocan lesión u otras lesiones), dolor o cualquier otro evento adverso informado.
- Tasa de abandonos o retiros por cualquier razón durante el periodo de estudio: utilizado como un indicador de la aceptación del entrenamiento locomotor.

Los revisores discutieron y llegaron a un consenso sobre qué medidas de resultado debían ser incluidas en el análisis, en base a las categorías preestablecidas y la disponibilidad de variables utilizadas en los ensayos incluidos.

## ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS

### Búsquedas electrónicas

Se hicieron búsquedas en las siguientes bases de datos electrónicas:

- Registro Especializado del Grupo Cochrane de Lesiones (Cochrane Injuries Group) (última búsqueda junio 2007);
- Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (Cochrane Central Register of Controlled Trials, CENTRAL) (*The Cochrane Library* 2007, número 2);
- MEDLINE (1966 hasta junio 2007);
- EMBASE (1980 hasta junio 2007);
- National Research Register (2007, número 2);
- CINAHL (1982 hasta junio 2007);
- AMED (Allied and Complementary Medicine Database) (1985 hasta junio 2007);
- SPORTDiscus (1949 hasta junio 2007);
- PEDro (la Physiotherapy Evidence database) (consulta junio 2007);
- COMPENDEX (engineering databases) (1972 hasta junio de 2007);
- INSPEC (1969 hasta junio 2007);
- National Research Register (NRR) (2007, número 2);
- Zetoc;
- Current Controlled Trials.

Las estrategias de búsqueda completas utilizadas para buscar en los Cochrane Injuries Group Specialised Register, MEDLINE, EMBASE, NRR y ZETOC se presentan en Tabla 05. Las búsquedas de todas las otras bases de datos se basaron en estas estrategias.

### Otras fuentes

Con la finalidad de identificar ensayos publicados, no publicados y en curso que no estaban disponibles en las bases de datos principales, se realizaron búsquedas manuales de las siguientes actas de congresos relevantes:

- 3rd and 4th World Congress of NeuroRehabilitation (2002 y 2006);

- 1st, 2nd and 3rd World Congress of Physical Medicine and Rehabilitation (2001, 2003 y 2005);
- World Congress of Physical Therapy (2003 y 2007);
- Deutsche Gesellschaft für Neurotraumatologie und Klinische Neurorehabilitation (2001 hasta 2007);
- Deutsche Gesellschaft für Neurologie (2000 hasta 2007);
- Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation (1999 hasta 2007);

Se sometió a cribado a las listas de referencias de todos los artículos pertinentes y se estableció contacto con los revisores, expertos e investigadores en el campo.

Además, se identificaron y buscaron los siguientes ensayos en curso y registros de investigación:

- International Standard Randomised Controlled Trial Number Register, [www.controlled-trials.com/isrctn/](http://www.controlled-trials.com/isrctn/) (búsqueda agosto 2007);
- ClinicalTrials.gov, [www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov) (búsqueda agosto 2007).

Para las búsquedas no se aplicaron restricciones de idioma o estado y fecha de publicación.

## MÉTODOS DE LA REVISIÓN

### Selección e identificación de ensayos relevantes

Dos revisores (JM y MP) examinaron de forma independiente los títulos y resúmenes de las citas identificadas por la búsqueda electrónica, para identificar estudios potencialmente relevantes. Luego se obtuvo el texto completo de todos los estudios relevantes y dos autores (JM y MP) evaluaron de forma independiente los estudios para la inclusión contra los criterios predefinidos. El desacuerdo entre los autores se resolvió mediante discusión con los tres autores de la revisión. Si se necesitaba mayor información para alcanzar el consenso, se establecía contacto con los revisores con la finalidad de obtener los detalles faltantes.

### Extracción de los datos

Dos revisores (JM y MP) obtuvieron de forma independiente los datos de los ensayos incluidos. Las características de los ensayos no publicados fueron definidas mediante correspondencia con el coordinador del ensayo o con el investigador principal.

Se utilizó un formulario estándar para informar de forma independiente los siguientes detalles:

- método para generar el esquema de asignación al azar
- método de ocultación de la asignación;
- cegamiento de los evaluadores;
- utilización de un análisis por intención de tratar (todos los pacientes inicialmente aleatorios incluidos en los análisis en sus grupos asignados);
- eventos adversos y abandonos, por todas las causas;
- cualquier desequilibrio importante en los factores de pronóstico;

- participantes (país, número de participantes, edad, sexo, tipo de LME, tiempo de la LME hasta la entrada al estudio, criterios de inclusión y exclusión);
- comparación (detalles de la intervención en los grupos control y tratamiento; detalles de la cointervención o cointervenciones en ambos grupos; duración del tratamiento);
- resultados y puntos temporales de las medidas (con número de participantes en cada grupo y resultado, independientemente del cumplimiento).

Se verificó el acuerdo entre los autores acerca de todos los datos extraídos y un tercer autor (IC) decidió los ítems en los que no se pudo lograr el consenso. Si alguno de los revisores participaba en cualquiera de los estudios seleccionados se solicitaba a otro miembro del grupo de autores que manejara la información del estudio.

Se estableció contacto con todos los revisores de los estudios incluidos para cualquier información necesaria, datos o aclaración.

### Evaluación de la calidad metodológica

La calidad metodológica de los ensayos incluidos fue evaluada de forma independiente por todos los revisores según la escala PEDro (Maher 2003; PEDro 2006). Los resultados de las calificaciones de calidad se presentan en la Tabla adicional 02. Los resultados de la escala PEDro son los siguientes (Herbert 1998):

- especificación de los criterios de elegibilidad;
- asignación aleatoria a los grupos;
- asignación oculta;
- grupos similares en el valor inicial;
- cegamiento de los participantes;
- cegamiento de los terapeutas y evaluadores;
- mediciones de resultado obtenidas de más del 85% de los participantes;
- presencia de un análisis del tipo intención de tratar (intention to treat analysis);
- informes de resultados de comparaciones estadísticas entre grupos;
- información de medidas puntuales y medidas de variabilidad.

La máxima puntuación total realizable PEDro es de 10 puntos (PEDro 2006).

Se verificó la presencia de acuerdo entre los autores en todas las evaluaciones de calidad metodológica. Los desacuerdos se resolvieron mediante discusión.

### Análisis estadístico

Se calculó la diferencia de medias ponderada (DMP) para todos los resultados de interés que fueron intervalos escalonados (p.ej. velocidad de la caminata). Donde fue apropiado, se calculó una estimación agrupada de la DMP mediante el fijo efecto y los modelos de efectos aleatorios, con intervalos de confianza (IC) del 95%.

Para todos los resultados binarios (como la dependencia para caminar) se calcularon los riesgos relativos (RR). Donde los ensayos (o grupos dentro de un ensayo) no tuvieron ningún evento adverso o abandono se calcularon las diferencias de riesgos (DR) con IC del 95%.

La heterogeneidad estadística será examinada por la prueba de I cuadrado. La prueba de I cuadrado examina el porcentaje de variación total entre los estudios debido a la heterogeneidad y no a la oportunidad. Un valor del 0% indica que no se observa heterogeneidad, y los valores mayores indican heterogeneidad en aumento; se considera que existe heterogeneidad significativa cuando el valor de I cuadrado es  $> 50\%$  (Higgins 2005). Donde se encontró heterogeneidad estadísticamente significativa se calculó el efecto global utilizando un modelo de efectos aleatorios en lugar de uno de efectos fijos. La variabilidad en los participantes, las intervenciones y los resultados estudiados (diversidad clínica) son descritos en Tabla 01.

Todos estos análisis estadísticos se realizaron mediante el programa informático de la Colaboración Cochrane, Review Manager (RevMan 2003).

Aunque se planeó inicialmente, no se identificó un número suficiente de estudios como para hacer un análisis de sensibilidad. Tal análisis compara los resultados con todos los estudios incluidos y cuando los estudios evaluados tienen una calidad metodológica inferior o ambigua son excluidos. Esto deja a los estudios con una asignación de participantes ocultada adecuadamente, evaluadores de resultado cegados y un análisis por intención de tratar.

En el protocolo se declaró que se llevarían a cabo análisis separados en lo que se refiere a la sincronización de la evaluación de resultado (al final del período de entrenamiento y después de un período de seguimiento) pero éstos no pudieron realizarse debido al número limitado de ensayos.

## DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS

Las búsquedas identificaron 33 ensayos potencialmente elegibles de los cuales se juzgó que cuatro satisfacían los criterios de inclusión y se incluyeron en la revisión.

### Estudios incluidos

Cuatro ensayos, que incluyeron a 222 participantes, cumplieron con nuestros criterios de inclusión y fueron incluidos en el análisis (Dobkin 2006; Field-Fote 2005; Hornby 2007; Postans 2004).

Un estudio incluido está todavía en curso (Field-Fote 2005) y se utilizaron los datos preliminares publicados en esta revisión. Otro de los estudios incluidos está actualmente siendo revisado por pares para la publicación (Hornby 2007); el principal investigador del ensayo proporcionó información suficiente como para permitir la inclusión del ensayo (ver Tabla Adicional 04: Otros datos (datos del ensayo no publicado de Hornby 2007)).

Los detalles de las características de los estudios incluidos se describen en la tabla "Características de los estudios incluidos" y en la Tabla 01; Tabla 02; Tabla 03 y Tabla 04. A continuación se proporciona un resumen breve.

### Tipos de estudios

Se realizaron tres estudios en EE.UU. (Dobkin 2006; Field-Fote 2005; Hornby 2007) y uno en el Reino Unido. (Postans 2004). Un estudio utilizó un diseño cruzado (Postans 2004) y sólo el primer período del ensayo (anterior al cruzamiento) se utilizó para estos análisis. Todos los otros ensayos incluidos utilizaron un diseño de grupos paralelos (Dobkin 2006; Field-Fote 2005; Hornby 2007).

La duración de las intervenciones de entrenamiento osciló entre cuatro (Postans 2004) y ocho (Hornby 2007) y 12 semanas (Dobkin 2006; Field-Fote 2005) y la duración máxima del seguimiento fue de seis meses (Dobkin 2006).

### Participantes

Los estudios incluidos incluyeron a un total de 222 participantes, y el número de participantes en cada estudio osciló entre 14 (Postans 2004) y 146 (Dobkin 2006).

La edad de los participantes osciló entre los 18 (Hornby 2007) y los 68 años (Dobkin 2006); donde se señaló, participaron más hombres que mujeres. Dos ensayos no incluyeron datos sobre la proporción de hombres y mujer. Sin embargo, los otros dos estudios tuvieron una proporción de 2,6 hombres por cada mujer (89 participantes masculinos y 34 femeninos).

Todos los estudios incluidos proporcionaron información sobre el grado de lesión de la médula espinal (C3 a L4) y la gravedad inicial (calificaciones de A a D).

Se puede encontrar una descripción de las características de los pacientes en la tabla "Características de los pacientes en los estudios (demográfico)" (Tabla 01).

### Intervenciones

Dos estudios investigaron el dispositivo asistido por robot "Lokomat" como una de las intervenciones experimentales (Field-Fote 2005; Hornby 2007) y los cuatro estudios investigaron el entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal de conducción manual sin ningún dispositivo robotizado. Un estudio investigó el entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal con conducción manual en combinación con la estimulación eléctrica funcional (Postans 2004).

La frecuencia del tratamiento varió de dos a tres veces por semana (Hornby 2007) a cinco veces por semana (Dobkin 2006; Field-Fote 2005; Postans 2004). La duración del tratamiento fue de cuatro (Postans 2004), ocho (Hornby 2007) o 12 semanas (Dobkin 2006; Field-Fote 2005).

La intensidad del tratamiento (en cuanto a la duración de una sesión de tratamiento experimental) osciló entre 30 y 45 minutos (Hornby 2007) a 60 minutos (Dobkin 2006; Field-Fote 2005).

El tiempo de entrenamiento de marcha no difirió entre el grupo control y el experimental.

### **Medidas de resultados**

La evaluación del seguimiento fue a las cuatro semanas en Postans 2004, después de las ocho semanas en Hornby 2007 y después de las 12 semanas en Dobkin 2006 y Field-Fote 2005. Uno de los ensayos incluidos tuvo seguimiento adicional a los seis y 12 meses (Dobkin 2006).

Todos los estudios incluidos investigaron la mejoría en la función de caminata, medida como la velocidad de la caminata, como resultado primario. Otros resultados que se investigan con frecuencia fueron: la habilidad de marcha en la función de caminata (metros caminados en seis minutos) (Dobkin 2006; Hornby 2007) y la MIF-L (Dobkin 2006; Hornby 2007).

En la tabla "Características de los estudios incluidos" se presenta una descripción más detallada de los resultados primarios de cada ensayo.

### **Estudios en curso**

También se identificaron tres estudios en curso (Behrman NCT00127439; Calancie NCT00061295; Popovic NCT00201968). Se presentan detalles adicionales en la tabla "Características de los estudios en curso".

Según se declara arriba, uno de los estudios incluidos está en curso (Field-Fote 2005) pero los datos preliminares publicados estuvieron disponibles para esta revisión.

## **CALIDAD METODOLÓGICA**

Los detalles de la calidad metodológica de cada estudio incluido se describen en la tabla "Características de los estudios incluidos" y en la Tabla 02 "Puntuaciones PEDro".

Se estableció contacto con los revisores de todos los estudios incluidos para solicitar aclaración a cerca del diseño del estudio o de información faltante para completar las clasificaciones de calidad. La correspondencia fue enviada por correo electrónico y carta. Se escribían recordatorios todos los meses en caso de no recibir respuesta.

La mayoría de los revisores proporcionaron al menos algunos de los datos e información solicitada. Sólo un investigador (Postans 2004) respondió a todas las preguntas escritas que buscaban resolver los problemas polémicos y obtener datos de pacientes individuales. Por lo tanto, no se recibieron todos los datos e información solicitados de tres de los revisores (Dobkin 2006; Hornby 2007; Field-Fote 2005).

Dos revisores (JM y MP) también evaluaron de forma independiente la calidad metodológica de todos los ensayos incluidos mediante la escala PEDro.

Los evaluadores no estuvieron de acuerdo en solamente uno de los diez ítems de prueba de PEDro. El elemento que generó desacuerdo fue el uso de un análisis por intención de tratar (Dobkin 2006; Field-Fote 2005; Hornby 2007). Sin embargo,

el desacuerdo fue tratado y finalmente arbitrado por otro autor (JC). Las evaluaciones para cada uno de los ítems de PEDro más la puntuación PEDro total (es decir, la puntuación derivada de la suma de todos los ítems de la escala PEDro) se enumeran en la Tabla adicional 02.

La puntuación máxima total de PEDro posible para los estudios incluidos en esta revisión fue ocho (de diez), ya que se consideró imposible cegar a los participantes o a los fisioterapeutas para la intervención. Tres estudios lograron una puntuación PEDro total de cinco (Field-Fote 2005; Hornby 2007; Postans 2004) y un estudio alcanzó una puntuación PEDro total de siete (Dobkin 2006).

Un estudio (Postans 2004) utilizó un diseño cruzado con asignación al azar en favor de las secuencias de tratamientos. Sólo se analizó el primer período en esta revisión, como un ensayo de grupo paralelo. Tres estudios utilizaron un diseño de grupo paralelo con asignación aleatoria verdadera de los participantes a los grupos (Dobkin 2006; Field-Fote 2005; Hornby 2007). Tres estudios utilizaron la ocultación de la asignación de los participantes (Dobkin 2006; Hornby 2007; Postans 2004).

Uno de los estudios incluidos describió que los evaluadores de resultados estaban cegado a la asignación de grupos (Dobkin 2006).

Tres de los estudios incluidos lograron una tasa de abandonos de menos del 15% (Field-Fote 2005; Hornby 2007; Postans 2004) sin embargo, el más grande de los estudios incluidos tuvo una tasa de abandonos del 20% (29 abandonos de 146 participantes asignados al azar) (Dobkin 2006).

Las evaluaciones de seguimiento al final del estudio se informaron en dos estudios (Dobkin 2006; Hornby 2007).

Uno de los grupos de entrenamiento en los dos ensayos aplicó estimulación eléctrica funcional adicional de los músculos de la pierna durante el entrenamiento de marcha (Field-Fote 2005; Postans 2004).

Se combinaron los resultados de los grupos de intervención de entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal (BWSTT, por sus siglas en inglés), de entrenamiento locomotor asistido por robot y de EEF en combinación con BWSTT de dos de los ensayos (Field-Fote 2005; Hornby 2007) en un grupo para comparar con el grupo control - otros enfoques de entrenamiento locomotor.

## **RESULTADOS**

### **Entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal versus todos los otros enfoques de entrenamiento**

#### ***Velocidad de la caminata al final de la fase de intervención***

Tres ensayos que incluyeron a un total de 187 participantes (Dobkin 2006; Field-Fote 2005; Postans 2004) midieron la velocidad de la caminata en metros por segundo (m/seg). El

uso de entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal como entrenamiento locomotor en personas con una LME no aumentó significativamente la velocidad de la caminata. La diferencia de medias agrupada (modelo de efectos fijos) fue de 0 m/seg (IC del 95%: -0,1 a 0,1;  $P = 0,99$ ;  $I^2 = 38,3\%$ ).

#### ***Habilidad para caminar al final de la intervención***

Dos ensayos con un total de 187 participantes (Dobkin 2006; Postans 2004) midieron la calidad de la caminata como metros caminados en seis minutos (m). El uso del entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal como entrenamiento locomotor en personas con una LME no aumentó significativamente su la habilidad para caminar. La diferencia de medias agrupada (modelo de efectos aleatorios) fue de 21,6 m (IC del 95%: -61 a 104;  $P = 0,61$ ;  $I^2 = 75,5\%$ ).

#### ***Independencia para caminar al final de la intervención***

Un ensayo que incluyó a 146 participantes (Dobkin 2006) midió la recuperación de la caminata independiente. El uso del entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal como entrenamiento locomotor en personas con una LME no aumentó las perspectivas de caminar de forma independiente (OR 0,74; IC del 95%: 0,38 a 1,43;  $p = 0,36$ ; heterogeneidad no aplicable).

#### ***Seguridad del ejercicio - incidencia de eventos adversos durante el ensayo***

Cuatro ensayos que incluyeron a un total de 222 participantes proporcionaron información acerca de los eventos adversos durante el período de ensayo. Las tasas de eventos adversos oscilaron entre el 0% y el 4%. El uso del entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal como entrenamiento locomotor en personas con una LME no aumentó significativamente el riesgo de los participantes que tuvieron un evento adverso durante el tratamiento (RD 0,04 [modelo de efectos fijos], IC del 95%: -0,02 a 0,09;  $P = 0,18$ ;  $I^2 = 0\%$ ). Todos los eventos adversos se describen detalladamente para cada ensayo en la Tabla 03.

#### ***Abandonos por cualquier razón durante el ensayo***

Cuatro ensayos que incluyeron a un total de 222 participantes proporcionaron datos sobre la tasa de participantes que abandonaron durante el período de ensayo por cualquier causa. Las tasas de abandonos oscilaron entre el 0% y el 20%. El uso del entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal como entrenamiento locomotor en personas con una LME no aumentó significativamente el riesgo de los participantes que abandonaron (RD 0,07 [modelo de efectos fijos], IC del 95%: -0,03 a 0,17;  $P = 0,18$ ;  $I^2 = 0\%$ ). Los motivos para el abandono de cada ensayo se describen detalladamente en Tabla 03.

#### ***Entrenamiento locomotor asistido por robot versus todos los demás enfoques de entrenamiento***

##### ***Velocidad de la caminata al final de la fase de intervención***

Un ensayo que incluyó a 27 participantes (Field-Fote 2005) midió la velocidad de la caminata en metros por segundo (m/seg) al final del estudio. El uso del entrenamiento locomotor asistido por robot como entrenamiento locomotor en personas con una LME no aumentó significativamente la velocidad de la caminata. La diferencia de medias agrupada fue de -0,05 m/seg (IC del 95% -0,24 a 0,14;  $P = 0,99$ ;  $I^2 = 38,3\%$ ).

#### ***Habilidad para caminar al final de la intervención***

Ninguno de los estudios incluidos investigó la habilidad de caminar en el entrenamiento locomotor asistido por robot comparado con todos los otros enfoques de entrenamiento locomotor. Un estudio (Hornby 2007) proporcionó los valores medianos y de rango para la habilidad de caminar que no pudieron ser agrupados. Una descripción de los resultados de este estudio aparece en la Tabla 04.

#### ***Independencia para caminar al final de la intervención***

Ninguno de los estudios incluidos investigó la independencia para caminar del entrenamiento locomotor asistido por robot en comparación con todos los otros enfoques de entrenamiento locomotor. Un ensayo (Hornby 2007) proporcionó valores medianos y de rango para la independencia para caminar que no pudieron ser agrupados. Una descripción de los resultados de este estudio aparece en la Tabla 04.

#### ***Seguridad de los ejercicios - incidencia de eventos adversos durante el ensayo***

Dos ensayos con un total de 62 participantes (Field-Fote 2005; Hornby 2007) proporcionaron información acerca de los eventos adversos durante el periodo del ensayo. La tasa de los eventos adversos osciló entre un 0% y un 4%. El uso del entrenamiento locomotor asistido por robot como entrenamiento locomotor en personas con una LME no aumentó significativamente el riesgo de los participantes que tuvieron un evento adverso durante el entrenamiento (RD 0,00 [modelo de efectos fijos], IC del 95%: -0,11 a 0,11;  $P = 1,0$ ; nivel de heterogeneidad no aplicable). Todos los eventos adversos se describen detalladamente para cada ensayo en la Tabla 03.

#### ***Abandonos por cualquier razón durante el ensayo***

Dos ensayos con un total de 62 participantes (Field-Fote 2005; Hornby 2007) proporcionaron información sobre la tasa de abandono de los participantes durante el período de ensayo, por cualquier causa. Las tasas de abandonos oscilaron entre el 0% y el 23%. El uso del entrenamiento locomotor asistido por robot como entrenamiento locomotor en personas con una LME no aumentó significativamente el riesgo de los participantes que abandonaron (RD 0,09 [modelo de efectos fijos], IC del 95%: -0,09 a 0,26;  $P = 0,31$ ;  $I^2 = 3,6\%$ ). Las razones de los abandonos de cada ensayo se describen detalladamente en Tabla 03.

#### ***EEF Y BWSTT versus todos los demás enfoques de entrenamiento***

##### ***Velocidad de la caminata al final de la fase de intervención***

Dos ensayos con un total de 41 participantes (Field-Fote 2005; Postans 2004) midieron la velocidad de la caminata (m/seg) al

final del estudio. El uso del entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal en combinación con estimulación eléctrica funcional como entrenamiento locomotor en personas con una LME no aumentó significativamente la velocidad de la caminata. La diferencia de medias agrupada (modelo de efectos fijos) fue de 0,13 m/seg (IC del 95%: -0,03 a 0,28;  $p = 0,11$ ;  $I^2 = 0\%$ ).

#### ***Habilidad para caminar al final de la intervención***

Un estudio que incluyó a 14 participantes (Postans 2004) investigó la habilidad para caminar al comparar el entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal en combinación con la estimulación eléctrica funcional versus todos los otros enfoques de entrenamiento locomotor. Los datos no fueron comparables al valor inicial (los grupos difirieron significativamente) y no se analizaron los resultados de este ensayo para esta comparación.

#### ***Independencia para caminar al final de la intervención***

Ninguno de los estudios incluidos investigó la independencia para caminar al comparar el entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal en combinación con la estimulación eléctrica funcional versus todos los otros enfoques de entrenamiento locomotor.

#### ***Seguridad de los ejercicios - incidencia de eventos adversos durante el ensayo***

Dos ensayos con un total de 41 participantes (Field-Fote 2005; Postans 2004) proporcionaron información acerca de los eventos adversos durante el periodo del ensayo. La tasa de los eventos adversos osciló entre un 0% y un 14%. El uso del entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal en combinación con la estimulación eléctrica funcional como entrenamiento locomotor en personas con una LME no aumentó significativamente el riesgo de los participantes que tuvieron un evento adverso durante el entrenamiento (RD 0,00 [modelo de efectos fijos], IC del 95%: -0,16 a 0,16;  $P = 1,0$ ;  $I^2 = 0\%$ ). Todos los eventos adversos se describen detalladamente para cada ensayo en la Tabla 03.

#### ***Abandonos por cualquier razón durante el ensayo***

Dos ensayos con un total de 41 participantes (Field-Fote 2005; Postans 2004) proporcionaron información acerca de la tasa de participantes que abandonaron durante el período de ensayo, por todas las causas. La tasa de abandonos osciló entre un 0% y un 14%. El uso del entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal en combinación con la estimulación eléctrica funcional como entrenamiento locomotor en personas con una LME no aumentó significativamente el riesgo de los participantes que abandonaron (RD 0,00 [modelo de efectos fijos], IC del 95%: -0,16 a 0,16;  $P = 1,00$ ;  $I^2 = 0\%$ ). Las razones del abandono de cada ensayo son descritos detalladamente en Tabla 03.

#### ***Análisis de subgrupos y de sensibilidad***

Aunque se planificó en el protocolo para esta revisión, no se realizaron análisis de subgrupos o de sensibilidad (p.ej. un

análisis separado para participantes LME aguda o crónica) debido al número insuficiente de estudios incluidos.

## **DISCUSIÓN**

### **Hallazgos principales**

El objetivo de esta revisión fue evaluar el efecto del entrenamiento locomotor en la mejoría de la función de caminata en personas con LME. Sólo cuatro ensayos con un total de 222 participantes fueron elegibles para la inclusión en esta revisión. No hubo diferencias significativas entre las diferentes tipos de entrenamiento locomotor para mejorar la función de caminata en personas con LME. Los eventos adversos y los abandonos no fueron más frecuentes en participantes que recibieron entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal con o sin estimulación eléctrica funcional o entrenamiento locomotor asistido por robot. Esto indica que para la mayoría de los participantes incluidos en los ensayos dentro de esta revisión los diferentes tipos de entrenamiento locomotor no difirieron en lo que se refiere a la seguridad y la aceptabilidad.

### **Aspectos metodológicos**

Hubo heterogeneidad entre los ensayos en cuanto al diseño del ensayo (dos, tres y cuatro brazos; grupos paralelos o estudios cruzados; duración del estudio y criterios de selección para los participantes), las características de las intervenciones de tratamiento y las características de los participantes (duración de la LME, edad). También hubo diferencias metodológicas entre el mecanismo de asignación al azar y la ocultación de la asignación utilizados, en el cegamiento de los resultados primarios y el uso de análisis por intención de tratar. No hubo suficientes estudios como para realizar análisis de sensibilidad según la calidad metodológica.

### **Limitaciones de la revisión**

Hay un riesgo de sesgo de publicación en todas las revisiones sistemáticas. Con la finalidad de disminuir esto se buscó ampliamente bibliografía relevante en las bases de datos, se realizaron búsquedas manuales de resúmenes de conferencias y se estableció contacto con los revisores y expertos en el campo para los ensayos no publicados y en curso. Se tiene la certeza de que esta estrategia de búsqueda detallada, combinada con la búsqueda manual, identificó todos los ensayos relevantes. Sin embargo, es posible que todavía no se haya identificado cierta literatura gris. Sin embargo, sería improbable que esto tenga una repercusión significativa sobre los resultados. No se detectó evidencia estadística o gráfica para el sesgo de publicación.

Una limitación de esta revisión es que sólo se identificaran cuatro ensayos aleatorios relevantes. Otra limitación es que dos de cuatro estudios tenían limitaciones metodológicas incluida la ausencia de asignación oculta (Hornby 2007; Field-Fote 2005) y que sólo uno de cuatro estudios haya cegado a los evaluadores de resultado (Dobkin 2006). El uso de un diseño de estudio riguroso es muy importante para minimizar el sesgo.

Por lo tanto, el Manual Cochrane para las Revisiones Sistemáticas de Intervenciones (Higgins 2005) declara que deben considerarse los ensayos controlados aleatorios al abordar preguntas relacionadas a la eficacia terapéutica para reducir el sesgo. Una revisión sistemática reciente incluyó ensayos no aleatorios (Lam 2007). Sin embargo, esta revisión no incluyó todos los ensayos aleatorios que se han localizado y no agrupó ningún dato para determinar los efectos del entrenamiento locomotor en personas con LME.

El estudio incluido por Field-Fote 2005 es un informe publicado preliminar de 27 participantes de un estudio en curso. Uno podría alegar que es prematuro determinar el resultado de este estudio en curso ya que los participantes están todavía siendo activamente reclutados. Sin embargo, se cree que todos los datos publicados deben ser incluidos en esta revisión sistemática. Por lo tanto, los datos preliminares de Field-Fote 2005 fueron incluidos y analizados. La interpretación de tales datos preliminares debe ser considerada con cautela.

El estudio más grande incluido en esta revisión con 146 participantes y la calidad metodológica más alta (Dobkin 2006) no reveló diferencias entre los grupos.

Sin embargo, ambos grupos en este ensayo demostraron velocidades de la caminata que excedieron las velocidades logradas antes en estos sitios clínicos (Dobkin 2003). Todos los participantes recibieron una hora adicional de terapia de entrenamiento de caminata, sin importar el grupo. Una explicación podría ser que la cantidad de tratamiento, y por lo tanto su intensidad, puede haber desempeñado una función en ambos grupos logrando éxitos sin precedentes.

Se utilizaron datos de personas con, ya sea, lesiones de las neuronas motoras superiores (NMS), o de las neuronas motoras inferiores (NMI) en el estudio de Dobkin y cols. Se podría criticar esto porque la mayoría de los resultados incluidos son más relevantes para las personas con lesiones de NMS. Sin embargo, se decidió incluir a todos los participantes en este estudio clínico ya que en el protocolo no se delineó un análisis adicional para las diferencias entre lesiones de NMS y NMI y, por lo tanto, estaría más allá del alcance de esta revisión.

También puede alegarse que el agrupamiento de participantes en categorías basadas en la evaluación de AIS o el nivel de lesión, o ambos, puede no proporcionar la medida más sensible asociada con la recuperación de la caminata.

Los resultados no concluyentes de este análisis pueden, por lo tanto, proceder de la falta de habilidad para caracterizar a la población más allá de los niveles de la lesión y de AIS. Puede haber otros grupos relevantes y significativos que ayudarían a comprender las diferencias. También puede ser que la población de personas con LME es tan heterogénea que se está perdiendo el grupo crítico al que se beneficiaría; y que se deberían buscar las subpoblaciones que más se beneficien con los diferentes enfoques de entrenamiento locomotor.

Otro problema es que diferentes métodos son aplicables para personas con actividad voluntaria mínima y altos grados de actividad del flexor o tonicidad, para personas con poca actividad y tonicidad y personas con actividad voluntaria y actividad del extensor o espasticidad. Además, la función de los diversos tratamientos puede diferir en diferentes ocasiones después de la lesión. Por lo tanto, es probable que se necesiten diferentes enfoques, por ejemplo, diferentes esfuerzos de rehabilitación para tratar lesiones agudas y crónicas.

Las intervenciones descritas en los ensayos incluidos delimitan la modalidad usada en el estudio. No se describieron bien las medias de evolución, la función del terapeuta, la función del paciente o las instrucciones que se les dio u otros factores distintivos que pueden ser los componentes críticos en la intervención.

Uno también debe discutir la significación de ganancias en la velocidad de la marcha críticamente bajo la premisa de significación clínica y estadística. Un cambio del 100% en la velocidad de la marcha al principio puede parecer importante, pero cuando la velocidad de la marcha mejora de 0,04 m/seg a 0,08 m/seg es poco probable que sea un cambio significativo. Tal ganancia también podría estar dentro de la esfera del error de medición o la variabilidad del participante. En esta revisión ninguna comparación agrupada de la velocidad de la caminata alcanzó significación estadística.

Otra limitación adicional de esta revisión es que no todos los autores del ensayo proporcionaron la información que se requirió.

Esta revisión proporciona un modelo para la inclusión de ensayos futuros y puede utilizarse, junto con guías recientes (tales como SCIRE 2006; Tuszynski 2007), para guiar investigaciones adicionales. Existe la clara necesidad de grandes ensayos controlados aleatorios multicéntricos bien diseñados para evaluar los efectos del entrenamiento locomotor en personas con LME. Sin embargo, tales ensayos clínicos que incluyen a personas con LME incompleta son costosos y pueden ser difíciles. La investigación adicional debe, por lo tanto, predefinir ciertos subgrupos (p.ej. pacientes ya sea en la fase aguda o crónica después de una lesión) para mostrar qué participantes pueden beneficiarse de qué enfoques de entrenamiento y las intensidades que deben utilizarse a corto y largo plazo. Los ensayos futuros deben utilizar variables relevantes de la caminata como la velocidad de la caminata, la habilidad y la independencia para caminar (Steeves 2007).

## CONCLUSIONES DE LOS AUTORES

### Implicaciones para la práctica

No hay pruebas suficientes para llegar a la conclusión de que cualquier enfoque de entrenamiento locomotor es más efectivo que otro para mejorar la función de caminata en personas con LME.

## Implicaciones para la investigación

En general, la evidencia insuficiente se debe al pequeño número de ensayos, y a los pequeños tamaños de las muestras de los participantes incluidos. Los ensayos y los participantes también fueron muy heterogéneos. Por lo tanto, se recomienda que se realicen ensayos controlados aleatorios multicéntricos adicionales con tamaños de muestra más grandes para evaluar la eficacia de diferentes enfoques de entrenamiento locomotor en personas con LME. La investigación adicional debe definir subpoblaciones de personas con LME para determinar quién se está beneficiando más de qué enfoque de entrenamiento locomotor y en qué estadio de recuperación. Además, es importante que la investigación adicional describa la estrategia de intervención completa en lugar de describir solamente la modalidad de tratamiento, la evolución del tratamiento y la función del terapeuta.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Karen Blackhall por proporcionar los ensayos relevantes y las revisiones sistemáticas del registro especializado del grupo Cochrane de lesiones (Cochrane Injuries Group

Specialised Register) y por su ayuda en el desarrollo de la estrategia de búsqueda.

Se agradece a Derek Barton, Katharine Ker y Emma Sydenham por la verificación del texto; a Liang Li por la búsqueda y la traducción de revistas chinas; y Tania Lam, Huub van Hedel, Janice Eng, Bruce Dobkin, Edelle Field-Fote y Neil Postans por proporcionar información adicional sobre los ensayos.

## POTENCIAL CONFLICTO DE INTERÉS

Ninguno conocido.

## FUENTES DE FINANCIACIÓN

### Recursos externos

- No sources of support supplied

### Recursos internos

- Klinik Bavaria Kreischa GERMANY
- Technical University Dresden GERMANY

## REFERENCIAS

### Referencias de los estudios incluidos en esta revisión

#### Dobkin 2006 {published data only}

\*Dobkin B, Apple D, Barbeau H, Basso M, Behrman A, Deforge D, et al. Weight-supported treadmill vs over-ground training for walking after acute incomplete SCI. *Neurology* 2006;**66**(4):484-93.

#### Field-Fote 2005 {published data only}

\*Field-Fote EC, Lindley SD, Sherman AL. Locomotor training approaches for individuals with spinal cord injury: A preliminary report of walking-related outcomes. *Journal of Neurological Physical Therapy* 2005;**29**(3):127-38.

#### Hornby 2007 {unpublished data only}

\*Hornby TG, Campbell DD, Zemon DH, Kahn JH, Moore J, Roth H. Assessment of robotic-assisted locomotor training in individuals with subacute, motor incomplete SCI: a randomized, controlled pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*

#### Postans 2004 {published data only}

\*Postans NJ, Hasler JP, Granat MH, Maxwell DJ. Functional electric stimulation to augment partial weight-bearing supported treadmill training for patients with acute incomplete spinal cord injury: A pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2004;**85**(4):604-10.

### Referencias de los estudios excluidos de esta revisión

#### Behrman 2005

Behrman AL, Lawless-Dixon AR, Davis SB, Bowden MG, Nair P, Phadke C, et al. Locomotor training progression and outcomes after incomplete spinal cord injury. *Physical Therapy*. United States: American Physical Therapy Association, 2005; **Vol. 85, issue 12**:1356-71.

#### Effing 2006

Effing TW, van Meeteren NL, van Asbeck FW, Prevo AJ. Body weight-supported treadmill training in chronic incomplete spinal cord injury: a pilot study evaluating functional health status and quality of life. *Spinal Cord* 2006;**44**(5):287-96.

#### Field-Fote 2001

Field-Fote E. Combined use of body weight support, functional electric stimulation, and treadmill training to improve walking ability in individuals with chronic incomplete spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2001;**82**(6):818-24.

#### Field-Fote 2002

Field-Fote EC, Tepavac D. Improved intralimb coordination in people with incomplete spinal cord injury following training with body weight support and electrical stimulation. *Physical Therapy* 2002;**82**(7):707-15.

#### Granat 1993

Granat MH, Ferguson AC, Andrews BJ, Delargy M. The role of functional electrical stimulation in the rehabilitation of patients with incomplete spinal cord injury — observed benefits during gait studies. *Paraplegia* 1993;**31**:207-15.

#### Hardin 2006

Hardin EC, Kobetic R, Murray L, Corado-Ahmed M, Pinault G, Nogan S, Triolo RJ. Walking mechanics after training with an implanted functional electrical stimulation system for incomplete spinal cord injury. *Journal of Biomechanics*. Great Britain: Elsevier Science BV, Amsterdam, 2006; **Vol. 39, issue Suppl 1**:112.

#### Hesse 2004

Hesse S, Werner C, Bardeleben A. Electromechanical gait training with functional electrical stimulation: case studies in spinal cord injury. *Spinal Cord* 2004;**42**(6):346-52.

#### Hicks 2005

Hicks AL, Adams MM, Martin Ginis K, Giangregorio L, Latimer A, Phillips SM, McCartney N. Long-term body-weight-supported treadmill training and subsequent follow-up in persons with chronic SCI: effects on functional

walking ability and measures of subjective well-being. *Spinal Cord* 2005;**43**(5):291-8.

**Hornby 2005**

Hornby TG, Zemon DH, Campbell D. Robotic-assisted, body-weight-supported treadmill training in individuals following motor incomplete spinal cord injury. *Physical Therapy* 2005;**85**(1):52-66.

**Jezernik 2003**

Jezernik S, Schärer R, Colombo G, Morari M. Adaptive robotic rehabilitation of locomotion: a clinical study in spinally injured individuals. *Spinal Cord* 2003;**41**(12):657-66.

**Johnston 2003**

Johnston TE, Finson RL, Smith BT, Bonaroti DM, Betz RR, Mulcahey MJ. Functional electrical stimulation for augmented walking in adolescents with incomplete spinal cord injury. *Journal of Spinal Cord Medicine* 2003;**26**(4):390-400.

**Kim 2004a**

Kim CM, Eng JJ, Whittaker MW. Level walking and ambulatory capacity in persons with incomplete spinal cord injury: relationship with muscle strength. *Spinal Cord* 2004;**42**(3):156-62.

**Kim 2004b**

Kim CM, Eng JJ, Whittaker MW. Effects of a simple functional electric system and/or a hinged ankle-foot orthosis on walking in persons with incomplete spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2004;**85**(10):1718-23.

**Klose 1990**

Klose KJ, Schmidt DL, Needham BM, Brucker B, Green BA, Ayyar DR. Rehabilitation therapy for patients with long-term spinal cord injuries. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1990;**71**:659-62.

**Klose 1997**

Klose KJ, Jacobs PL, Broton JG, Guest RS, NeedhamShropshire BM, Lebwohl N, Nash MS, Green BA. Evaluation of a training program for persons with SCI paraplegia using the Parastep 1 ambulation system: part 1. Ambulation performance and anthropometric measures. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1997;**78**(8):789-93.

**Ladoceur 2000**

Ladoceur M, Barbeau H. Functional electrical stimulation-assisted walking for persons with incomplete spinal injuries: Longitudinal changes in maximal overground walking speed. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 2000;**32**(1):28-36.

**Nair 2004**

Nair P, Phadke C, Bowden MG, Davis S, Lawless A, Behrman A. Poster 14: Clinical gait outcomes after locomotor training in persons with chronic, incomplete spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. United States: Elsevier Science BV, Amsterdam, 2004; Vol. **85**, issue **8**:e8.

**Protas 2001**

Protas EJ, Holmes SA, Qureshy H, Johnson A, Lee D, Sherwood AM. Supported treadmill ambulation training after spinal cord injury: a pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2001;**82**(6):825-31.

**Stein 1993**

Stein RB, Belanger M, Wheeler G, Wieler M. Electrical systems for improving locomotion after incomplete spinal cord injury: An assessment. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. USA: WB SAUNDERS Co, 1993; Vol. **74**, issue **9**:954.

**Thomas 2005**

Thomas SL, Gorassini MA. Increases in corticospinal tract function by treadmill training after incomplete spinal cord injury. *Journal of Neurophysiology* 2005;**94**(4):2844-55.

**Thoumie 1995a**

Thoumie P, Perrouin-Verbe B, Le Claire G, Bedoiseau M, Busnel M, Cormerais A, et al. Restoration of functional gait in paraplegic patients with the RGO-II hybrid orthosis. A multicentre controlled study. I. Clinical evaluation. *Paraplegia* 1995;**33**:647-53.

**Thoumie 1995b**

Thoumie P, Le Claire G, Beillot J, Dassonville J, Chevalier T, Perrouin-Verbe B, et al. Restoration of functional gait in paraplegic patients with the RGO-II hybrid orthosis. A multicenter controlled study. II: Physiological evaluation. *Paraplegia* 1995;**33**(11):654-9.

**Walker 1993**

Walker J, Harris M. GM-1 ganglioside administration combined with physical therapy restores ambulation in humans with chronic spinal cord injury. *Neuroscience Letters* 1993;**161**(2):174-8.

**Wernig 1995**

Wernig A, Muller S, Nanassy A, Cagol E. Laufband therapy based on 'rules of spinal locomotion' is effective in spinal cord injured persons. *The European Journal of Neuroscience* 1995;**7**(4):823-9.

**Wernig 1998**

Wernig A, Nanassy A, Muller S. Maintenance of locomotor abilities following Laufband (treadmill) therapy in para- and tetraplegic persons: follow-up studies. *Spinal Cord* 1998;**36**(11):744-9.

**Wernig 2000**

Wernig A, Nanassy A, Muller S. Laufband (LB) therapy in spinal cord lesioned persons. *Progress in Brain Research* 2000;**128**:89-97.

**Wieler 1999**

Wieler M, Stein RB, Ladouceur M, Whittaker M, Smith AW, Naaman S, et al. Multicenter evaluation of electrical stimulation systems for walking. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1999;**80**(5):495-500.

**Winchester 2005**

Winchester P, McColl R, Querry R, Foreman N, Mosby J, Tansey K, Williamson J. Changes in supraspinal activation patterns following robotic locomotor therapy in motor-incomplete spinal cord injury. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2005;**19**(4):313-24.

**Wirz 2005**

Wirz M, Zemon DH, Rupp R, Scheel A, Colombo G, Dietz V, Hornby TG. Effectiveness of automated locomotor training in patients with chronic incomplete spinal cord injury: A multicenter trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005; Vol. **86**, issue **4**:672-80.

**Zhu 2004**

Zhu HX, Dou ZL, Li K, Lan Y, Hu XQ. A preliminary investigation on the correlation of partial body weight support training with hemiplegic gait and ambulation function after brain injury [Chinese]. *Zhongguo Linchuang Kangfu [Chinese Medical Journal]* 2004;**8**(25):5205-7.

**Referencias de los estudios en marcha**

**Behrman NCT00127439**

Unknown. Differential Effects of Robotic Vs. Manually-Assisted Locomotor Training. *Ongoing study* Record first received: August 3, 2005.

**Calancie NCT00061295**

Unknown. Body Weight Supported Ambulation Training After Spinal Cord Injury. *Ongoing study* Record first received: May 23, 2003.

**Popovic NCT00201968**

Unknown. Functional Electrical Stimulation-Assisted Walking: Reduction of Secondary Complications Due to Spinal Cord Injury. *Ongoing study* Record first received: September 12, 2005.

## Referencias adicionales

**Albert 2005**

Albert T, Ravaud JF. Rehabilitation of spinal cord injury in France: a nationwide multicentre study of incidence and regional disparities. *Spinal Cord* 2005;**43**(6):357-65.

**ASIA 2002**

American Spinal Injury Association. Reference manual for international standards for neurological and functional classification of spinal cord injury patients. *American Spinal Injury Association* 2002.

**Barbeau 1987**

Barbeau H, Wainberg M, Finch L. Description and application of a system for locomotor rehabilitation. *Medical & Biological Engineering & Computing* 1987;**25**(3):341-4.

**Barbeau 2002**

Barbeau H, Fung J, Leroux A, Ladouceur M. A review of the adaptability and recovery of locomotion after spinal cord injury. *Progress in Brain Research* 2002;**137**:9-25.

**Barbeau 2006**

Barbeau H, Nadeau S, Garneau C. Physical determinants, emerging concepts, and training approaches in gait of individuals with spinal cord injury. *Journal of Neurotrauma* 2006;**23**(3-4):571-85.

**Behrman 2000**

Behrman AL, Harkema SJ. Locomotor training after human spinal cord injury: a series of case studies. *Physical Therapy* 2000;**80**(7):688-700.

**Burns 1997**

Burns SP, Golding DG, Rolle WA Jr, Graziani V, Ditunno JF Jr. Recovery of ambulation in motor-incomplete tetraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1997;**78**(11):1169-72.

**Catz 2001**

Catz A, Itzkovich M, Steinberg F, Philo O, Ring H, Ronen J, et al. The Catz-Itzkovich SCIM: a revised version of the Spinal Cord Independence Measure. *Disability and Rehabilitation* 2001;**23**(6):263-8.

**Colombo 2000**

Colombo G, Joerg M, Schreier R, Dietz V. Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 2000;**37**(6):693-700.

**Crozier 1991**

Crozier KS, Graziani V, Ditunno JF Jr, Herbison GJ. Spinal cord injury: prognosis for ambulation based on sensory examination in patients who are initially motor complete. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1991;**72**(2):119-21.

**Dietz 1995**

Dietz V, Colombo G, Jensen L, Baumgartner L. Locomotor capacity of spinal cord in paraplegic patients. *Annals of Neurology* 1995;**37**(5):574-82.

**Dittuno 2001**

Dittuno PL, Dittuno JF Jr. Walking index for spinal cord injury (WISCI II): scale revision. *Spinal Cord* 2001;**39**(12):654-6.

**Dobkin 2003**

Dobkin BH, Apple D, Barbeau H, Basso M, Behrman A, Deforge D, et al. Methods for a randomized trial of weight-supported treadmill training versus conventional training for walking during inpatient rehabilitation after incomplete traumatic spinal cord injury. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2003;**17**(3):153-67.

**Dobkin 2006a**

Dobkin BH. Short-distance walking speed and timed walking distance: redundant measures for clinical trials?. *Neurology* 2006;**66**(4):584-6.

**Gardner 1998**

Gardner MB, Holden MK, Leikauskas JM, Richard RL. Partial body weight support with treadmill locomotion to improve gait after incomplete spinal cord injury: a single-subject experimental design. *Physical Therapy* 1998;**78**(4):361-74.

**Hamilton 1994**

Hamilton BB, Laughlin JA, Fiedler RC, Granger CV. Interrater reliability of the 7-level functional independence measure (FIM). *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 1994;**26**(3):115-9.

**Herbert 1998**

Herbert R, Moseley A, Sherrington C. PEDro: a database of randomised controlled trials in physiotherapy. *Health Information Management: Journal of the Health Information Management Association of Australia* 1998;**28**(4):186-8.

**Hesse 1998**

Hesse S, Malezic M, Lucke D, Mauritz KH. [Value of functional electrostimulation in patients with paraplegia]. *Nervenarzt* 1998;**69**(4):300-5.

**Higgins 2005**

Higgins JPT, Green S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions 4.2.5 [updated May 2005]. In: Higgins JPT, Green S, editor(s). *The Cochrane Library*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2005.

**Kirshblum 2007**

Kirshblum SC, Priebe MM, Ho CH, Scelza WM, Chiodo AE, Wuermsler LA. Spinal cord injury medicine. 3. rehabilitation phase after acute spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2007;**88**(3 Suppl 1):62-70.

**Lam 2007**

Lam T, Eng JJ, Wolfe DL, Hsieh JTC, Whittaker M. A systematic review of the efficacy of gait rehabilitation strategies for spinal cord injury. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation* 2007;**13**(1):32-57.

**Maher 2003**

Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy* 2003;**83**(8):713-21.

**Marino 2003**

Marino RJ, Barros T, Biering-Sorensen F, Burns SP, Donovan WH, Graves DE, et al. International standards for neurological classification of spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine* 2003;**26** Suppl 1:50-6.

**Maynard 1979**

Maynard FM, Reynolds GG, Fountain S, Wilmot C, Hamilton R. Neurological prognosis after traumatic quadriplegia. Three-year experience of California Regional Spinal Cord Injury Care System. *Journal of Neurosurgery* 1979;**50**(5):611-6.

**Miller 2006**

Miller WC, Curt A, Elliott S, Hsieh JTC, Mortenson WB, Noonan V, et al, et al. Outcome Measures. In: Eng JJ, Teasell RW, Miller WC, Wolfe DL, Townson AF, Aubut J, editor(s). *Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence*. Vancouver: www.icord.org/scire, 2006:22.1-22.89.

**Morganti 2005**

Morganti B, Scivoletto G, Ditunno P, Ditunno JF, Molinari M. Walking index for spinal cord injury (WISCI): criterion validation. *Spinal Cord* 2005;**43**(1):27-33.

**NINDS 2006**

National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Spinal Cord Injury: Emerging Concepts. [www.ninds.nih.gov/news\\_and\\_events/proceedings/sci\\_report.htm#Spinal](http://www.ninds.nih.gov/news_and_events/proceedings/sci_report.htm#Spinal) accessed November 2006.

**ONF 2006**

Ontario Neurotrauma Foundation (ONF). Glossary of terms. [www.onf.org/knowledge/glossary.htm](http://www.onf.org/knowledge/glossary.htm)

**PEDro 2006**

Centre for Evidence-Based Physiotherapy (CEBP). Physiotherapy evidence database (PEDro). [www.pedro.fhs.usyd.edu.au/index.html](http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au/index.html) (accessed 28.02.2006).

**Pickett 2006**

Pickett GE, Campos-Benitez M, Keller JL, Duggal N. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Canada. *Spine* 2006;**31**(7):799-805.

**RevMan 2003**

The Nordic Cochrane Centre. Review Manager (RevMan). 4.2.9 for Windows. Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration 2003.

**Schmidt 2003**

Schmidt H, Sorowka D, Hesse S, Bernhardt R. [Development of a robotic walking simulator for gait rehabilitation]. *Biomedizinische Technik. Biomedical Engineering* 2003;**48**(10):281-6.

**SCIRE 2006**

Eng J, Teasell R, Miller W, Wolfe D, Townson A, Aubut JA, et al. Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence (SCIRE). [www.icord.org/scire/pdf/SCIRE\\_COMPLETE.pdf](http://www.icord.org/scire/pdf/SCIRE_COMPLETE.pdf) 2006.

**Sekhon 2001**

Sekhon LH, Fehlings MG. Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord injury. *Spine* 2001;**26** (24 Suppl):2-12.

**Steeves 2007**

Steeves JD, Lammertse D, Curt A, Fawcett JW, Tuszynski MH, Ditunno JF, et al. Guidelines for the conduct of clinical trials for spinal cord injury (SCI) as developed by the ICCP panel: clinical trial outcome measures. *Spinal Cord* 2007;**45**(3):206-21.

**Tuszynski 2007**

Tuszynski MH, Steeves JD, Fawcett JW, Lammertse D, Kalichman M, Rask C, et al. Guidelines for the conduct of clinical trials for spinal cord injury as developed by the ICCP Panel: clinical trial inclusion/exclusion criteria and ethics. *Spinal Cord* 2007;**45**(3):222-31.

**Visintin 1989**

Visintin M, Barbeau H. The effects of body weight support on the locomotor pattern of spastic paretic patients. *The Canadian Journal of Neurological Sciences. Le Journal Canadien Des Sciences Neurologiques* 1989;**16**(3):315-25.

**Waters 1993**

Waters RL, Adkins RH, Yakura J, Sie I. Motor and sensory recovery following complete tetraplegia recovery following complete tetraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1993;**74**:242-7.

**Waters 1994**

Waters RL, Adkins R, Yakura J, Vigil D. Prediction of ambulatory performance based on motor scores derived from standards of the American Spinal Injury Association. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1994;**75**(7):756-60.

**Wernig 1992**

Wernig A, Muller S. Laufband locomotion with body weight support improved walking in persons with severe spinal cord injuries. *Paraplegia* 1992;**30**(4):229-38.

**Wernig 1999**

Wernig A, Nanassy A, Muller S. Laufband (treadmill) therapy in incomplete paraplegia and tetraplegia. *Journal of Neurotrauma* 1999;**16**(8):719-26.

**Wirz 2001**

Wirz M, Colombo G, Dietz V. Long term effects of locomotor training in spinal humans. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 2001;**71**(1):93-6.

\* El asterisco señala los documentos más importantes para este estudio

## TABLAS

## Characteristics of included studies

Study	Dobkin 2006
Methods	Multicentre randomised controlled trial - parallel group design
Participants	Inclusion criteria - age 16 to 70 years - traumatic SCI within 56 days of injury - incomplete lesion (ASIA B, C, or D at time of randomization) from below C4 on at least one side of the body to no lower than L3 on either side of the body - unable to ambulate over ground at randomization without at least moderate assistance - Mini-Mental State Examination score more or equal to 26 Exclusion criteria - symptomatic orthostatic hypotension or >30mm Hg drop when upright in the BWS apparatus - subject with a spine-stabilizing device whose treating surgeon states that BWSTT is contraindicated - contraindication to weight bearing on lower extremities (pelvic or leg fracture, chronic joint pain) - pressure sore stage 2 or higher, located where a harness or treadmill training or standing could affect healing - a debilitating disease prior to SCI that caused exercise intolerance and limited mobility-related self-care and instrumental activities of daily living - must use anti-spasticity medication at entry (initial use to prevent spasms that interfere with sleep allowed) - pre-morbid major depression or psychosis; suicide attempt caused the SCI - unlikely to complete the intervention or return for follow-up - participation in another research study
Interventions	- one group received BWSTT - one group received overground walking
Outcomes	Speed of walking Walking distance WISCI FIM-L
Notes	
Allocation concealment	A - Adequate
Study	Field-Fote 2005
Methods	Four arm parallel group randomised controlled trial
Participants	Inclusion criteria - sustained spinal cord injury >1 year - injury level above T10 - able to take at least one step with one leg - able to rise from sitting to standing with at most moderate assistance (less than 50% effort) from one person Exclusion criteria - orthopedic problems - history of cardiac condition - presence of active hip pathology (e.g. arthritis, ossification)

**Characteristics of included studies**

Interventions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Group TM Body weight supported (BWS) treadmill training with manual assistance</li> <li>- Group TS BWS treadmill training with peroneal nerve stimulation (FES)</li> <li>- Group OG BWS overground training with FES</li> <li>- Group LR BWS treadmill training with robotic assistance</li> </ul>
Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Speed of walking (m/s)</li> <li>Step length (m)</li> <li>Step symmetry (step length ratio)</li> </ul>
Notes	This study is still ongoing, preliminary data are published.
Allocation concealment	B - Unclear
<b>Study</b>	<b>Hornby 2007</b>
Methods	<ul style="list-style-type: none"> <li>RCT</li> <li>Three arm parallel group</li> <li>Randomised controlled trial</li> </ul>
Participants	<p>Inclusion criteria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- age between 12 to 65 years</li> <li>- a recent (&lt; 6 mo) history of traumatic or non-traumatic, non-progressive SCI</li> <li>- incomplete lesion (ASIA C or D)</li> <li>- neurological lesion level between C1 and T10</li> <li>- no history of anatomical injury to the spinal column below T10</li> <li>- no history of other concurrent or previous neurological disorders</li> <li>- subjects walked independently prior to SCI</li> <li>- but required physical assistance from at least one therapist to walk at study entry</li> <li>- lower extremity range of motion within normal limits</li> <li>- absence of unhealed decubiti</li> <li>- no history of osteoporosis or recurrent fractures</li> <li>- no history of orthopedic injury that may limit walking ability</li> <li>- lack of metabolic or cardiopulmonary instability</li> <li>- no other medical complications that limit exercise participation</li> </ul> <p>Exclusion criteria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- body weight &gt; 120 kg</li> <li>- femur length &lt; 35 cm or &gt; 47 cm</li> <li>- extensive bracing of the spinal column</li> </ul>
Interventions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- one group received BWSTT</li> <li>- one group received robotic assisted treadmill walking</li> <li>- one group received overground walking</li> </ul>
Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Speed of walking</li> <li>Walking distance</li> <li>WISCI</li> <li>FIM</li> </ul>
Notes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unpublished study (in peer review).</li> <li>Data provided by the first author.</li> </ul>
Allocation concealment	A - Adequate

**Characteristics of included studies**

Study	Postans 2004
Methods	Randomised controlled crossover trial
Participants	Inclusion criteria - incomplete SCI (defined as ASIA classes C and D) - nonambulatory or significant walking dysfunction Exclusion criteria - medically unstable - not be able to stand up safely
Interventions	Group AB Overground walking Group BA Body weight supported treadmill training with functional (peroneal) nerve stimulation
Outcomes	Speed of walking Walking distance
Notes	
Allocation concealment	A - Adequate

**Characteristics of excluded studies**

Study	Reason for exclusion
Behrmann 2005	not a randomized controlled trial; single case description
Effing 2006	not a randomized controlled trial; single case series
Field-Fote 2001	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 19 persons
Field-Fote 2002	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 14 persons
Granat 1993	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 6 persons
Hardin 2006	not a randomized controlled trial; single case description
Hesse 2004	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 4 persons
Hicks 2005	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 14 persons
Hornby 2005	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 2 persons
Jezernik 2003	not a longitudinal locomotor training study, not a randomized controlled trial
Johnston 2003	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 3 persons
Kim 2004a	not a longitudinal locomotor training study
Kim 2004b	not a longitudinal locomotor training study
Klose 1990	randomised controlled cross-over trial which investigated upper limb impairment in 39 people
Klose 1997	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 16 persons
Ladoceur 2000	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 14 persons
Nair 2004	controlled trial of 10 persons with SCI, random allocation to groups was not described
Protas 2001	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 3 persons
Stein 1993	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 10 persons
Thomas 2005	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 10 persons

**Characteristics of excluded studies**

Thoumie 1995a	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 26 persons
Thoumie 1995b	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 21 persons
Walker 1993	a pharmacological agent was tested
Wernig 1995	not a randomized controlled trial, description of one cohort with 29 persons compared to an historical cohort of 24 persons
Wernig 1998	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 35 persons
Wernig 2000	not a randomized controlled trial; review
Wieler 1999	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 31 persons
Winchester 2005	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 2 persons
Wirz 2005	not a randomized controlled trial; pre-post comparison of 20 persons
Zhu 2004	investigated treadmill training in patients after stroke

**Characteristics of ongoing studies**

Study	Behrman NCT00127439
Trial name or title	Differential Effects of Robotic Vs. Manually-Assisted Locomotor Training
Participants	<p>Inclusion Criteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Adults age 18-65 years</li> <li>* SCI within 6 months to 5 years</li> <li>* Motor I-SCI, upper motor neuron lesion only at cervical or thoracic levels</li> <li>* A diagnosis of first time SCI including etiology from trauma, vascular, or orthopedic pathology</li> <li>* SCI as defined by the American ASIA Impairment Scale categories C or D</li> <li>* Medically stable condition that is asymptomatic for bladder infection, decubiti, osteoporosis, cardiopulmonary disease, pain, contractures or other significant medical complications that would prohibit or interfere with testing of walking function and training or alter compliance with the training protocol</li> <li>* Documented medical approval from the participant's personal physician verifying the participant's medical status at time of enrollment</li> <li>* Ability to walk a minimum of 30 feet with or without an assistive device, independently or with minimal assistance</li> <li>* Over ground gait speed &lt; 0.8 m/s</li> <li>* Persons using anti-spasticity medication must maintain stable medication dosage during the study</li> <li>* Able to give informed consent</li> </ul> <p>Exclusion Criteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Current participation in a rehabilitation program/research protocol that could interfere or influence the outcome measures of the current study</li> <li>* History of congenital SCI (e.g. myelomeningocele, intraspinal neoplasm, Frederick's ataxia) or other degenerative spinal disorders (e.g. spinocerebellar degeneration, syringomyelia) that may complicate the protocol</li> <li>* Inappropriate or unsafe fit of the harness or robotic trainer due to the participant's body size and/or joint contractures or severe spasticity that would prohibit the safe provision of either training modality</li> </ul>

**Characteristics of ongoing studies**

Interventions	<p>The primary objective of this project is to assess and compare the effects of robotic-assisted versus manually-assisted locomotor training using the body-weight support (BWS) on sub-tasks of walking. Specifically, we believe that at least four subtasks of walking are differentially affected by the robotic-assisted training when compared to manually-assisted training (propulsion, transition from stance to step, stepping, and equilibrium). The investigators hypothesize that robotic-assisted training will have a greater effect on generating improved stepping compared to manually-assisted training, whereas manually-assisted training will have a greater effect on improving propulsion, transition and equilibrium.</p> <p>Participants will be randomized to one of two training groups: robotic-assisted or manually-assisted, and evaluated for performance on sub-tasks of walking.</p>
Outcomes	<p>Primary Outcome Measures:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Participants will undergo a series of pre-training evaluations, followed by 9 weeks of training, and repeat the evaluations at the completion of training</li> <li>* Four primary outcome measures: propulsion</li> <li>* transition</li> <li>* stepping</li> <li>* and equilibrium represent critical sub-tasks to the control of walking. These measures will be based on biomechanical testing and analyses (ie: treadmill designed to record bilateral ground reaction forces</li> <li>* motion analysis</li> <li>* and dynamic equilibrium during body-weight supported walking).</li> </ul> <p>Secondary Outcome Measures:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Additional outcome measures for participants will also be performed the week before and the week following completion of the nine weeks of training. These evaluations will include: American Spinal Injury Association (ASIA) Classification of Impairment.</li> </ul>
Starting date	Record first received: August 3, 2005
Contact information	<p>Jeff Fox jfox@phhp.ufl.edu Lisa Demanuel lisa.demanuel@med.va.gov Malcom Randall VA Medical Center, Gainesville, Florida, 32608, United States Andrea Behrman, Principal Investigator VA RR&amp;D Brain rehabilitation Research Center of Excellence United States, Florida</p>
<b>Study</b>	<b>Calancie NCT00061295</b>
Trial name or title	Body Weight Supported Ambulation Training After Spinal Cord Injury

**Characteristics of ongoing studies**

Participants	<p>Inclusion Criteria for Patients with Chronic Injury:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Spinal cord injury at or above the T10 spine</li> <li>* 1 year post injury</li> <li>* Some volitional movement in one or both limbs (i.e., motor incomplete)</li> <li>* Ability to stand with limited bracing</li> <li>* Ability to rise from sit to stand with no more than moderate assistance</li> </ul> <p>Inclusion Criteria for Patients with Subacute Injury:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Spinal cord injury at or above the T10 spine</li> <li>* 2 to 8 months post injury</li> <li>* Volitional movement in at least one lower limb muscle (i.e., motor incomplete), although may not be capable of unsupported standing or moving from sit-to-stand without maximal assistance</li> </ul> <p>Exclusion Criteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Fractures at or below T11</li> <li>* Neoplastic, degenerative, or vascular disorders of the spine or spinal cord</li> <li>* Significant orthopaedic conditions that would interfere with regular exercise or rehabilitation therapy</li> <li>* Decubitus ulcer</li> <li>* Advanced urinary tract infection</li> <li>* Medical conditions that increase the probability of having a seizure in response to single pulse transcranial magnetic stimulation</li> </ul>
Interventions	<p>This study will evaluate whether BWS gait training is more effective than conventional rehabilitation therapy in improving functional gait in patients with neurologically incomplete spinal cord injury. The study will also compare treadmill-based training to overground-based training. Treadmill-based training has the inherent advantage of providing highly rhythmic input to the subject's legs; overground-based training has the inherent advantage of allowing use of assistive devices and thereby replicating a more 'natural' training condition.</p>
Outcomes	<p>All patients will be evaluated with a battery of functional, metabolic, and neurophysiologic measures prior to the onset of training and during the week after training has been completed. The primary outcome measure will be average maximum overground walking velocity without body weight support but with the use of passive assistive devices. Secondary measures will concentrate on function (balance, mobility), fitness (work capacity, strength, gait efficiency), and spinal cord neurophysiology (motor conduction, reflex excitability).</p>
Starting date	Record first received: May 23, 2003
Contact information	Blair M. Calancie 305-585-8347 bcalancie@miamiproj.med.miami.edu USA
<b>Study</b>	<b>Popovic NCT00201968</b>
Trial name or title	Functional Electrical Stimulation-Assisted Walking: Reduction of Secondary Complications Due to Spinal Cord Injury

### Characteristics of ongoing studies

Participants	<p>Inclusion Criteria:            * incomplete spinal cord lesion of sudden onset between C6 and T12 that is motor incomplete (grade C or D on the ASIA neurological impairment scale). The injury must have occurred at least two years prior to recruitment.</p> <p>Exclusion Criteria:            * contraindications for FES, such as cardiac pacemakers, skin lesions or rash at potential electrode sites, or denervation of targeted muscles.            * pressure ulcers anywhere on the lower extremities            * hypertension that is uncontrolled.            * symptoms of orthostatic hypotension when standing for 15 minutes.            * susceptibility to autonomic dysreflexia, requiring medication.            * if there is a history of cardiovascular disease, participants must obtain medical clearance from their physician before inclusion.</p>
Interventions	<p>The purpose of this study is to evaluate whether an aerobic and resistance training program or a functional electrical stimulation-assisted walking program is more effective for reducing health complications related to spinal cord injury, for example, the occurrence of bladder infections, pressure sores and/or frequency of spasms. It is hypothesized that the functional electrical stimulation-assisted walking will have a greater impact on secondary complications than the aerobic and resistance training program.</p>
Outcomes	<p>Primary Outcome Measures:            * All of the measures below at four months:            * Whole body muscle mass via dual-energy x-ray absorptiometry including            * Bone density at hip, spine, proximal tibia and distal femur using dual-energy xray absorptiometry,            * Bone density, bone geometry and muscle area via computed tomography,            * Spasticity via Ashworth Scale and Pendulum Test, and            * Factor analysis of electromyography and kinematics of gait.</p> <p>Secondary Outcome Measures:            * All of the measures above at six months, and twelve months, as well as the measures below at four months, six months and twelve months:            * incidence of urinary tract infections,            * spinal cord independence measure,            * urinary N-telopeptide and serum osteocalcin,            * timed up and go and two-minute walk test (functional mobility),            * incidence of pressure sores,            * reintegration to normal living index,            * satisfaction with life scale,            * Instrumental Activities of Daily Living SubScale,            * Craig Handicap assessment and reporting technique, and            * client perception of treatment (qualitative).</p>
Starting date	<p>Record first received: September 12, 2005</p>
Contact information	<p>Kieva Richards 416 597 3422 Ext. 6310 richards.kieva@torontorehab.on.ca            Lora Giangregorio 519 362 5672 giangregorio.lora@torontorehab.on.ca            Lyndhurst Centre, Toronto Rehabilitation Institute, Toronto, Ontario, M4G 3V9,            CANADA</p>

## TABLAS ADICIONALES

Table 01 Patient characteristics in studies (demographics)

Study ID	Age, mean (SD) EXP	Age, mean (SD) CON	Duration of SCI EXP	Duration of SCI CON	female/male ratio	number of patients
Dobkin 2006#	26 (16-68)*	24 (16-61)*	30 (7-56) weeks*	29 (10-56) weeks*	45/7 (EXP) 42/15 (CON)	146
Field-Fote 2005#	42 (12)	48 (10)	7 (7) years	4 (3) years	not provided by the authors	27
Postans 2004	42 (17)	41 (14)	12 (7) weeks	12 (5) weeks	1/6 (EXP) 1/6 (CON)	14
Hornby 2005*+	EXP1: 24.5 (22-26)* / EXP2: 32,5 (19-45) *	24 (18-43)	EXP1: 55 (21-86) days/ EXP2: 51 (28-81) days	52.5 (35-96) days	not provided by the authors	35
*median (range)						
#EXP defined as all groups containing treadmill training as intervention (pooled results)						
+EXP two groups served as experimental groups (EXP1 Robotic and Treadmill)						

Table 02 PEDro scores

PEDro score	Dobkin 2006	Field-Fote 2005	Postans 2004	Hornby 2007
Random allocation	yes	yes	yes	yes
Concealed allocation	yes	unclear	yes	unclear
Baseline comparability	yes	no	no	yes
Blind subjects	no	no	no	no
Blind therapists	no	no	no	no
Blind assessors	yes	no	no	no
Adequate follow up* (drop-out rate)	no (20%)	yes (0%)	yes (14%)	yes (14%)
Intention-to-treat analysis	yes	yes	no	no
Between-group comparisons	yes	yes	yes	yes
Point estimates and variability	yes	yes	yes	yes

**Table 02 PEDro scores**

Total PEDro score	7 (10)	5 (10)	5 (10)	5 (10)
*defined as less than 15% drop outs				

**Table 03 Safety and acceptance of interventions: adverse events and drop-out rates**

Study ID	Dobkin 2006	Field-Fote 2005	Postans 2004	Hornby 2007
Percentage of drop outs	20%	0%	14%	14%
Drop outs	29/146 (17 EXP; 12 CON)	0/20	2/14	5/35 (5 EXP; 0 CON)
Reasons for drop out and adverse events in EXP	8 people were inadequately entered and 10 dropped prior to completing six weeks of intervention (2 felt too taxing and 2 had tendon or joint injury)	n.a.	1 dropped due to knee pain	3 dropped out due to travel limitations, 1 due to poor attendance and 1 due to excessive fatigue
Reasons for drop out and adverse events in CON	8 people were inadequately entered and 3 dropped prior to completing six weeks of intervention	n.a.	1 dropped due to mental problems	n.a.
Source of information	as published by the authors	as published by the authors	as provided by the authors	as provided by the author
EXP= experimental group CON= control group				

**Table 04 Other data (data from the unpublished trial of Hornby et al. 2007)**

Outcome measures	Group 1 (Robotic)	Group 2 (Treadmill)	Group 3 (Overground)
Ashworth	B: 0 (0 to 1); FU: 0.5 (0 to 1)	B: 0 (0 to 1); FU: 0.5 (0 to 1)	B: 0 (0 to 1); FU: 0.5 (0 to 1)
FIM>4	FU: 4 of 13 (31%)	FU: 3 of 12 (25%)	FU: 5 of 10 (50%)
WISCI	FU: 4.5 (0 to 13)	FU: 3.5 (0 to 13)	FU: 10.5 (0 to 15)
walking speed (m/s)	FU: 0.35 (0.22 to 0.97)	FU: 0.75 (0.28 to 0.81)	FU: 0.86 (0.51 to 1.1)
walking distance (m)	FU: 234 (107 to 394)	FU: 237 (84 to 257)	FU: 336 (197 to 393)
B= baseline; FU= follow-up at study end			
all data as median (IQR)			
unpublished data as provided by the author			

**Table 05 Search strategies**

Search strategies
MEDLINE 1950 to June Week 1 2007 1.exp Spinal Cord Injuries/

**Table 05 Search strategies**

<p>2.exp Spinal Fractures/  3.exp Trauma, Nervous System/  4.((spine or spinal) adj3 (damag\$ or trauma\$ or injur\$ or broke\$ or break or fracture\$)).ti,ab.  5.or/1-4  6.exp Gait/  7.exp Gait Disorders, Neurologic/  8.exp Walking/  9.(locomotion and walking).ti,ab.  10.*Locomotion/  11.locomotor training.ab,ti.  12.*Dependent Ambulation/  13.(walk\$ or gait\$ or ambulat\$ or mobil\$ or locomot\$ or stride\$).ti,ab.  14.or/6-13  15.5 and 14  16.exp Physical Therapy Modalities/  17.exp Electric Stimulation Therapy/  18.*Electric Stimulation/  19.exp Exercise/  20.exp Exercise Test/  21.exp Exercise Movement Techniques/  22.exp Automation/  23.exp Robotics/  24.exp Orthotic Devices/  25.exp Weight-Bearing/  26.("continuous passive therapy" or CPM).ab,ti.  27.(weight bearing or load bearing).ab,ti.  28.(body weight adj3 (support\$ or relief)).ab,ti.  29.(electromechanical or electro-mechanical or mechanical or mechanised or mechanized or driven or functional electrical stimulation or electric stimulation).ti,ab.  30.(robot\$ or orthos\$ or orthotic or automat\$ or computer aided or computer assisted or BWS or harness or treadmill or Lokomat or Locomat or GaiTrainer or Kinetron or autoambulator\$).ab,ti.  31.("physical therapy" or physiotherapy or kinesiotherapy or exercise or train\$ or therapy or rehabilitat\$ or re educat\$ or strengthen\$).ab,ti.  32.((gait or walk\$ or ambulatory) adj3 (recover\$ or test\$ or abilit\$ or function or speed\$)).ab,ti.  33.or/16-32  34.15 and 33  35.(randomised or randomized or randomly or random order or random sequence or random allocation or randomly allocated or at random or controlled clinical trial\$).mp. [mp=title, original title, abstract, name of substance word, subject heading word]  36.clinical trial.pt.  37.35 or 36  38.exp models, animal/  39.exp Animals/  40.exp Animal Experimentation/  41.exp Disease Models, Animal/  42.exp Animals, Laboratory/  43.or/38-42  44.Humans/  45.43 not 44  46.37 not 45  47.34 and 46</p>
<p>EMBASE 1980-2007 (week 24)  1.exp Spinal Cord Injury/</p>

**Table 05 Search strategies**

2.Spinal Fractures/  
 3.exp NERVOUS SYSTEM INJURY/  
 4.((spine or spinal) adj3 (damag\$ or trauma\$ or injur\$ or broke\$ or break or fracture\$)).ti,ab.  
 5.or/1-4  
 6.exp GAIT/  
 7.exp Gait Disorder/  
 8.exp WALKING/  
 9.exp MOBILIZATION/  
 10.(locomotion and walking).ti,ab.  
 11.exp LOCOMOTION/  
 12.Locomotor training.ab,ti.  
 13.(walk\$ or gait\$ or ambulat\$ or mobil\$ or locomot\$ or stride\$).ti,ab.  
 14.or/6-13  
 15.5 and 14  
 16.exp PHYSIOTHERAPY/  
 17.exp Electrostimulation Therapy/  
 18.exp ELECTROSTIMULATION/  
 19.exp EXERCISE/  
 20.exp Exercise Test/  
 21.exp kinesiotherapy/  
 22.(Exercise adj3 (Movement or therapy or Treatment or Therap\$ or treatment)).ab,ti.  
 23.exp AUTOMATION/  
 24.exp ROBOTICS/  
 25.exp orthotics/  
 26.exp weight bearing/  
 27.(continuous passive therapy or CPM).ab,ti.  
 28.(weight bearing or load bearing).ab,ti.  
 29.(body weight adj3 (support\$ or relief)).ab,ti.  
 30.(electromechanical or electro-mechanical or mechanical or mechanised or mechanized or driven or functional electrical stimulation or electric stimulation).ti,ab.  
 31.(robot\$ or orthos\$ or orthotic or automat\$ or computer aided or computer assisted or BWS or harness or treadmill or Lokomat or Locomat or GaiTrainer or Kinetron or autoambulator\$).ab,ti.  
 32.("physical therapy" or physiotherapy or kinesiotherapy or exercise or train\$ or therapy or rehabilitat\$ or re educat\$ or strengthen\$).ab,ti.  
 33.((gait or walk\$ or ambulatory) adj3 (recover\$ or test\$ or abilit\$ or function or speed\$)).ab,ti.  
 34.or/16-33  
 35.15 and 34  
 36.exp animal model/  
 37.Animal Experiment/  
 38.exp ANIMAL/  
 39.exp Experimental Animal/  
 40.36 or 37 or 38 or 39  
 41.Human/  
 42.40 not 41  
 43.(randomised or randomized or randomly or random order or random sequence or random allocation or randomly allocated or at random or controlled clinical trial\$.mp. [mp=title, abstract, subject headings, heading word, drug trade name, original title, device manufacturer, drug manufacturer name]  
 44.exp clinical trial/  
 45.43 or 44  
 46.45 not 42  
 47.35 and 46

CENTRAL 2007, issue 2

#1MeSH descriptor Spinal Cord Injuries explode all trees

**Table 05 Search strategies**

<p>#2MeSH descriptor Spinal Fractures explode all trees</p> <p>#3MeSH descriptor Trauma, Nervous System explode all trees</p> <p>#4(spine or spinal) near (damag* or trauma* or injur* or broke* or break or fracture*)</p> <p>#5(#1 OR #2 OR #3 OR #4)</p> <p>#6MeSH descriptor Gait explode all trees</p> <p>#7MeSH descriptor Gait Disorders, Neurologic explode all trees</p> <p>#8MeSH descriptor Walking explode all trees</p> <p>#9MeSH descriptor Dependent Ambulation explode all trees</p> <p>#10locomotion near walking</p> <p>#11MeSH descriptor Locomotion explode all trees</p> <p>#12walk* or gait* or ambulat* or mobil* or locomot* or stride*</p> <p>#13(#6 OR #7 OR #8 OR #8 OR #10 OR #11 OR #12)</p> <p>#14(#5 AND #13)</p> <p>#15MeSH descriptor Physical Therapy Modalities explode all trees</p> <p>#16MeSH descriptor Electric Stimulation Therapy explode all trees</p> <p>#17MeSH descriptor Electric Stimulation explode all trees</p> <p>#18MeSH descriptor Exercise explode all trees</p> <p>#19MeSH descriptor Exercise Test explode all trees</p> <p>#20MeSH descriptor Exercise Movement Techniques explode all trees</p> <p>#21MeSH descriptor Automation explode all trees</p> <p>#22MeSH descriptor Robotics explode all trees</p> <p>#23MeSH descriptor Orthotic Devices explode all trees</p> <p>#24MeSH descriptor Weight-Bearing explode all trees</p> <p>#25"continuous passive therapy" or CPM</p> <p>#26weight bearing or load bearing</p> <p>#27body weight near (support* or relief)</p> <p>#28electromechanical or electro-mechanical or mechanical or mechanised or mechanized or driven or functional electrical stimulation or electric stimulation</p> <p>#29robot* or orthos* or orthotic or automat* or computer aided or computer assisted or BWS or harness or treadmill or Lokomat or Locomat or GaiTrainer or Kinetron or autoambulator*</p> <p>#30"physical therapy" or physiotherapy or kinesiotherapy or exercise or train* or therapy or rehabilitat* or re educat* or strengthen*</p> <p>#31(gait or walk* or ambulatory) near3 (recover* or test* or abilit* or function or speed*)</p> <p>#32(#15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24 OR #25 OR #26 OR #27 OR #28 OR #29 OR #30 OR #31)</p> <p>#33(#14 AND #32)</p>
<p>NRR 2007, issue 2</p> <p>#1.(locomotor next training)</p> <p>#2.((gait or walk* or ambulatory) and (recover* or test* or abilit* or function or speed*))</p> <p>#3.((physical next therapy) or physiotherapy or kinesiotherapy or exercise or train* or therapy or rehabilitat* or (re next educat*) or strengthen*)</p> <p>#4.(robot* or orthos* or orthotic or automat* or (computer next aided) or (computer next assisted) or bws or harness or treadmill or lokomat or locomat or gaittrainer or kinetron or autoambulator*)</p> <p>#5.(electromechanical or electro-mechanical or mechanical or mechanised or mechanized or driven or (functional next electrical next stimulation) or (electric next stimulation))</p> <p>#6.(#1 or #2 or #3 or #4 or #5)</p> <p>#7.SPINAL CORD INJURIES explode all trees (MeSH)</p> <p>#8.SPINAL FRACTURES explode all trees (MeSH)</p> <p>#9.((spine or spinal) and (damag* or trauma* or injur* or broke* or break or fracture*))</p> <p>#10.(#7 or #8 or #9)</p> <p>#11.(#6 and #10)</p>

**Table 05 Search strategies**

#12 (randomised or randomized or randomly or (random next order) or (random next sequence) or (random next allocation) or (randomly next allocated) or (at next random) or (randomized next controlled next trial\*) or (controlled next clinical next trial\*))

#13 ANIMALS explode all trees (MeSH)

#14 MODELS ANIMAL explode all trees (MeSH)

#15 ANIMAL EXPERIMENTATION explode all trees (MeSH)

#16 ANIMALS LABORATORY explode all trees (MeSH)

#17 #12 or #13 or #14 or #15 or #16

#18 #12 NOT #17

#19 #11 and #18

ZETOC searched 19-06-07  
spinal cord injur\* locomot\*  
or  
spin\* injur\* walk\* train\*

Injuries Specialised Register searched 19-06-07  
("spinal cord") and (injur\* or trauma or damag\* or fracture\*) and (exercise or train\* or walk\* or locomotor or "physical therapy" or physiotherapy or kinesiotherapy or exercise or train\* or therapy or rehabilitat\* or re-educat\* or strengthen\* or robot\* or orthos\* or orthotic or automat\* or "computer aided" or "computer assisted" or BWS or harness or treadmill or Lokomat or Locomat or GaiTrainer or Kinetron or autoambulator\* or electromechanical or electro-mechanical or mechanical or mechanised or mechanized or driven or "functional electrical stimulation" or "electric stimulation")

**CARÁTULA**

Titulo	<b>Entrenamiento locomotor para caminar después de la lesión de la médula espinal</b>
Autor(es)	<b>Mehrholz J, Kugler J, Pohl M</b>
Contribución de los autores	<p>Jan Mehrholz (JM) ayudó con la realización y el diseño del protocolo y aprobó el manuscrito final. Efectuó búsquedas en las bases de datos electrónicas y actas de congresos, realizó un cribado de títulos y resúmenes de las referencias identificadas por las búsqueda, seleccionó y evaluó ensayos, extrajo datos de ensayos y resultados, guió el análisis y la interpretación de datos y contribuyó y aprobó el texto final de la revisión.</p> <p>Joachim Kugler (JK) sometió a cribado a los títulos y resúmenes de las referencias identificadas por la búsqueda, seleccionó y evaluó ensayos, extrajo datos de ensayos y resultados, evaluó la calidad metodológica de los ensayos seleccionados y contribuyó y aprobó el texto final de la revisión.</p> <p>Marcus Pohl (MP) contribuyó con la creación y el diseño de la revisión, redactó el protocolo y evaluó la calidad metodológica de los ensayos seleccionados. Junto con JM, establecieron contacto con los revisores acerca de los datos no publicados y también ingresaron los datos en el software estadístico, realizaron un análisis estadístico, colaboraron con la interpretación de datos, redactaron la revisión y aprobaron el texto final de la revisión.</p>
Número de protocolo publicado inicialmente	2007/3

Número de revisión publicada inicialmente	2008/2
Fecha de la modificación más reciente"	La información no está disponible
"Fecha de la modificación SIGNIFICATIVA más reciente	16 diciembre 2007
Cambios más recientes	El autor no facilitó la información
Fecha de búsqueda de nuevos estudios no localizados	El autor no facilitó la información
Fecha de localización de nuevos estudios aún no incluidos/excluidos	El autor no facilitó la información
Fecha de localización de nuevos estudios incluidos/excluidos	El autor no facilitó la información
Fecha de modificación de la sección conclusiones de los autores	El autor no facilitó la información
Dirección de contacto	Dr Jan Mehrholz Department of Early Rehabilitation Klinik Bavaria Kreischa An der Wolfsschlucht 1-2 Kreischa 01731 GERMANY Teléfono: +49 35206 62183 E-mail: jan.mehrholz@klinik-bavaria.de Facsimile: +49 35206 63507
Número de la Cochrane Library	CD006676
Grupo editorial	Cochrane Injuries Group
Código del grupo editorial	HM-INJ

## RESUMEN DEL METANÁLISIS

01 Bodyweight supported treadmill training versus all other				
Resultado	No. of studies	No. of participants	Statistical method	Effect size
01 Speed of walking	3	187	Weighted Mean Difference (Fixed) 95% CI	-0.00 [-0.10, 0.10]
02 Walking capacity	2	160	Weighted Mean Difference (Random) 95% CI	21.57 [-61.15, 104.30]

01 Bodyweight supported treadmill training versus all other				
03 Independence in walking	1	146	Odds Ratio (Fixed) 95% CI	0.74 [0.38, 1.43]
04 Safety of exercises- incidences of adverse events during the trial	4	222	Risk Difference (Fixed) 95% CI	0.04 [-0.02, 0.09]
05 Drop-outs for any reason	4	222	Risk Difference (Fixed) 95% CI	0.07 [-0.03, 0.17]

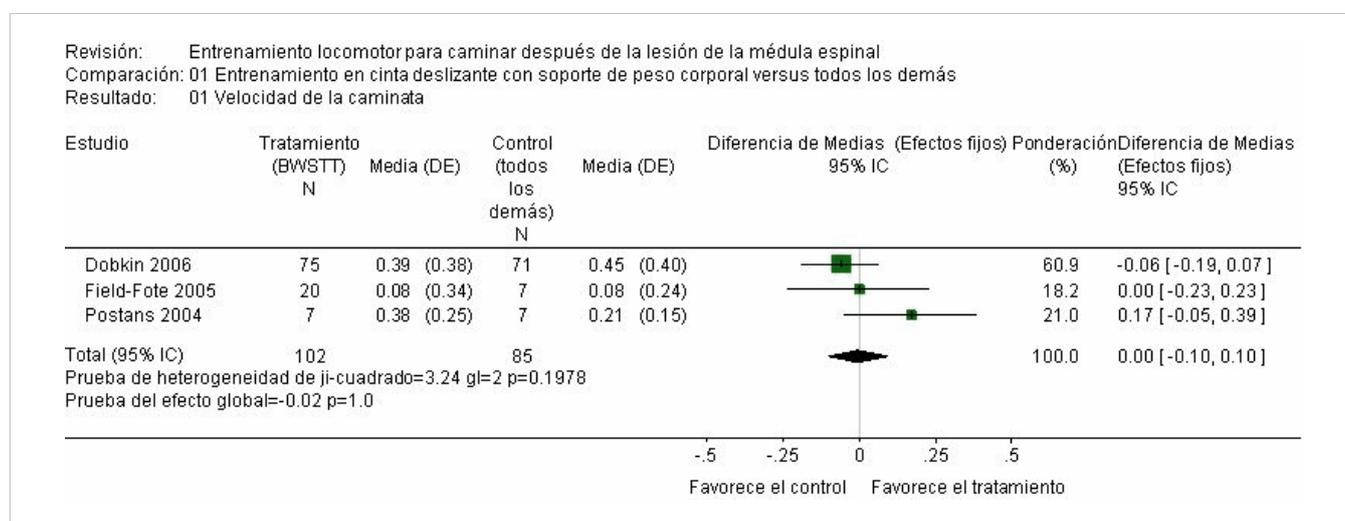
02 Robotic assisted training vs. all other				
Resultado	No. of studies	No. of participants	Statistical method	Effect size
01 Speed of walking	1	27	Weighted Mean Difference (Fixed) 95% CI	-0.05 [-0.24, 0.14]
04 Safety of exercises	2	62	Risk Difference (Fixed) 95% CI	0.00 [-0.11, 0.11]
05 Drop outs for any reason	2	62	Risk Difference (Fixed) 95% CI	0.09 [-0.09, 0.26]

03 FES AND BWSTT vs all other				
Resultado	No. of studies	No. of participants	Statistical method	Effect size
01 Speed of walking	2	41	Weighted Mean Difference (Fixed) 95% CI	0.13 [-0.03, 0.28]
04 Safety of exercises	2	41	Risk Difference (Fixed) 95% CI	0.00 [-0.16, 0.16]
05 Drop-outs for any reason	2	41	Risk Difference (Fixed) 95% CI	0.00 [-0.16, 0.16]

## GRÁFICOS Y OTRAS TABLAS

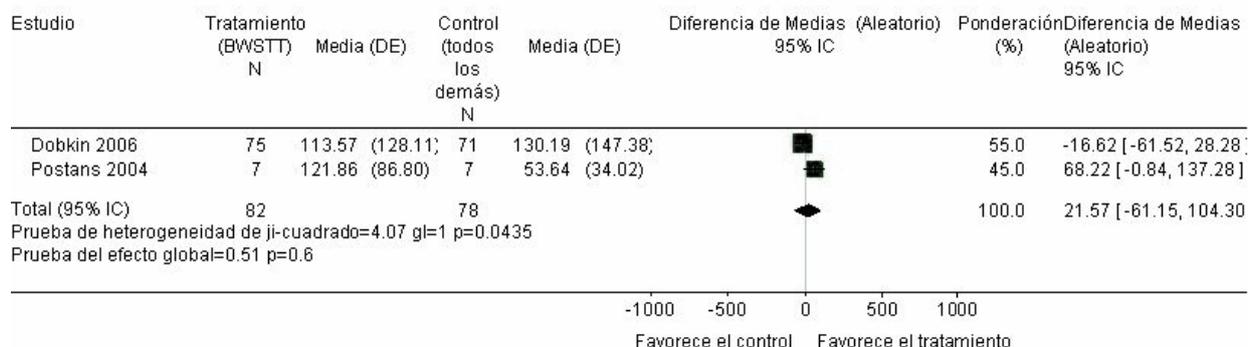
Fig. 01 Bodyweight supported treadmill training versus all other

### 01.01 Speed of walking



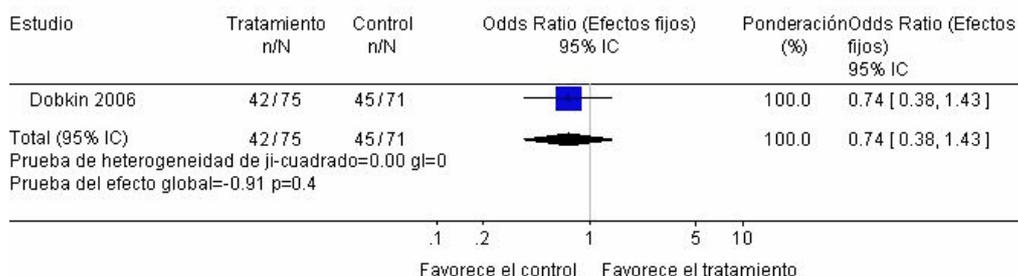
01.02 Walking capacity

Revisión: Entrenamiento locomotor para caminar después de la lesión de la médula espinal  
 Comparación: 01 Entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal versus todos los demás  
 Resultado: 02 Habilidad de caminata



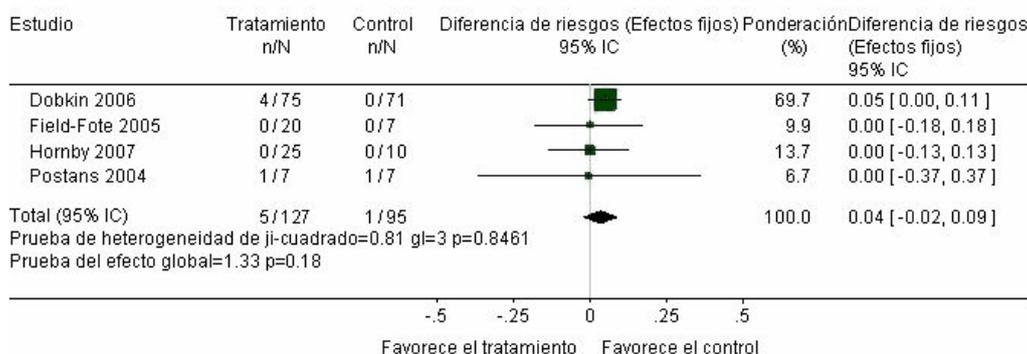
01.03 Independence in walking

Revisión: Entrenamiento locomotor para caminar después de la lesión de la médula espinal  
 Comparación: 01 Entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal versus todos los demás  
 Resultado: 03 Independencia para caminar



01.04 Safety of exercises- incidences of adverse events during the trial

Revisión: Entrenamiento locomotor para caminar después de la lesión de la médula espinal  
 Comparación: 01 Entrenamiento en cinta deslizante con soporte de peso corporal versus todos los demás  
 Resultado: 04 Seguridad de los ejercicios - incidencias de los eventos adversos durante el ensayo



01.05 Drop-outs for any reason

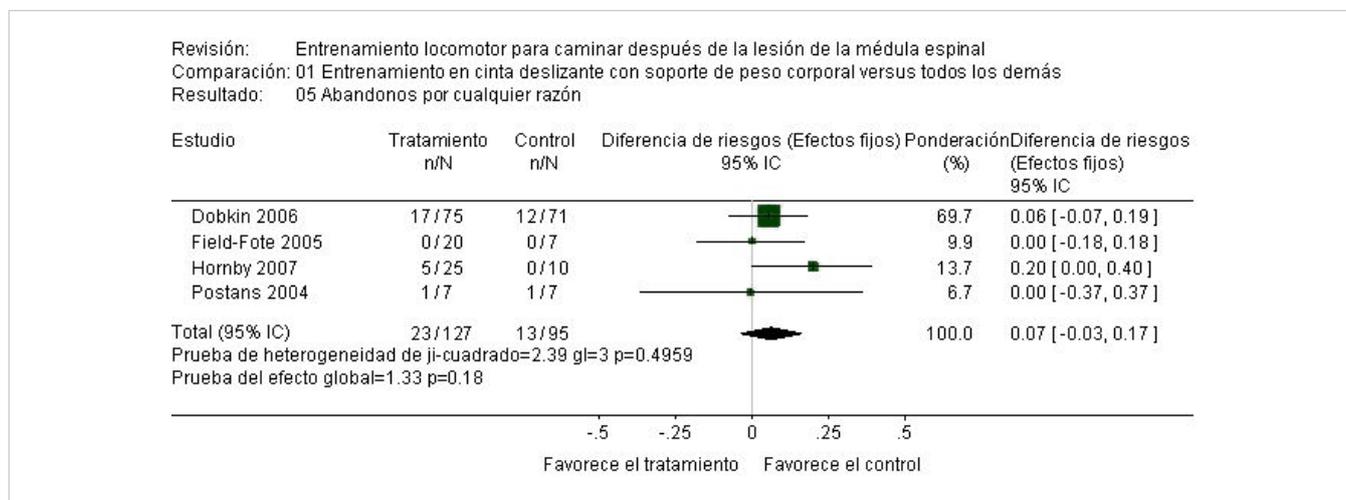
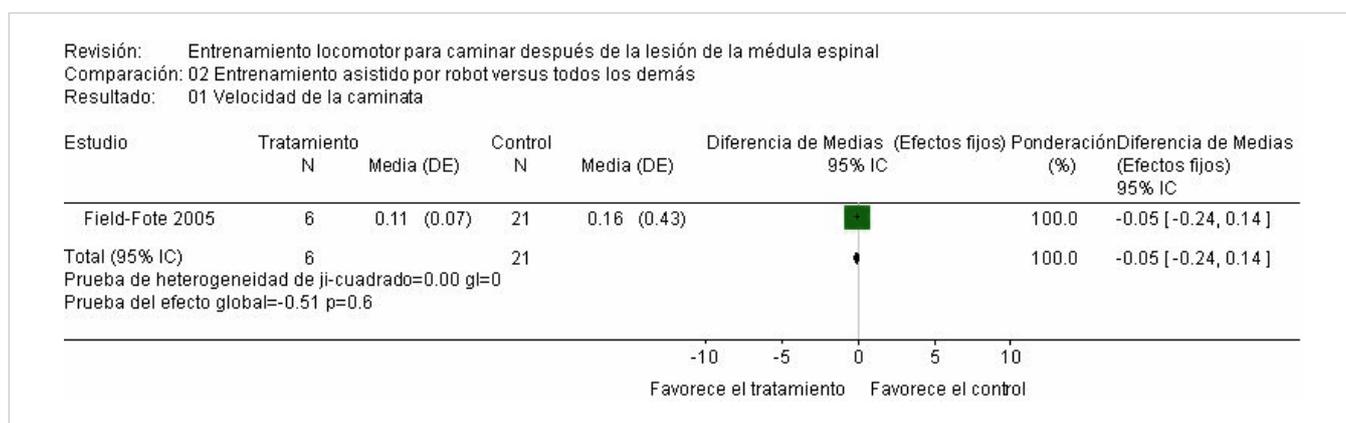
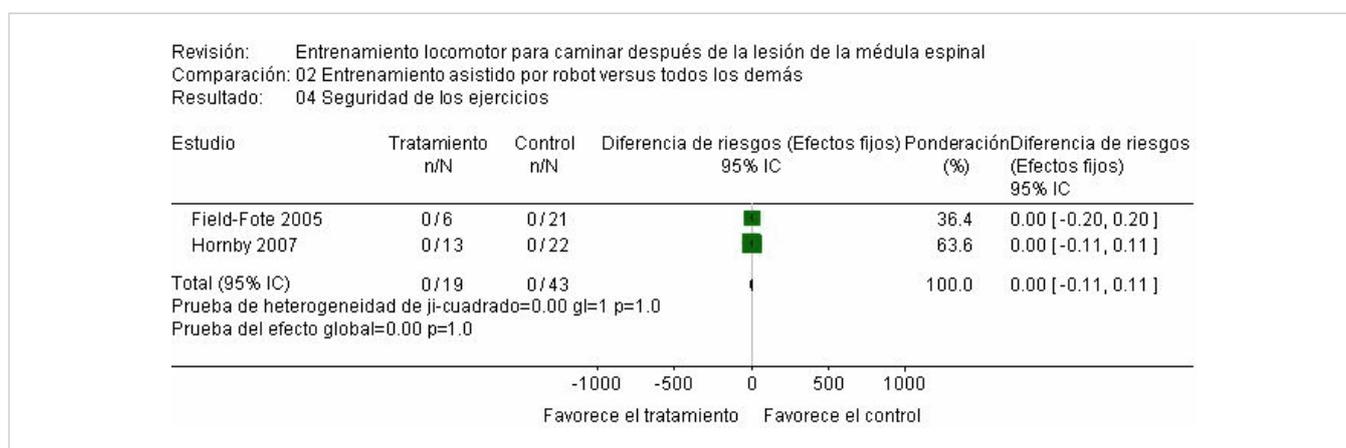


Fig. 02 Robotic assisted training vs. all other

02.01 Speed of walking



02.04 Safety of exercises



02.05 Drop outs for any reason

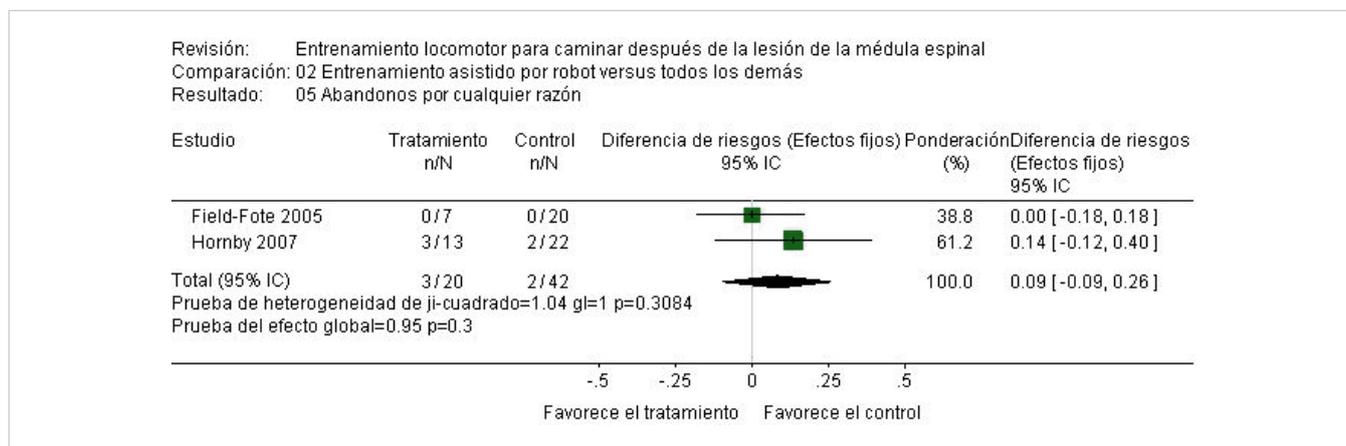
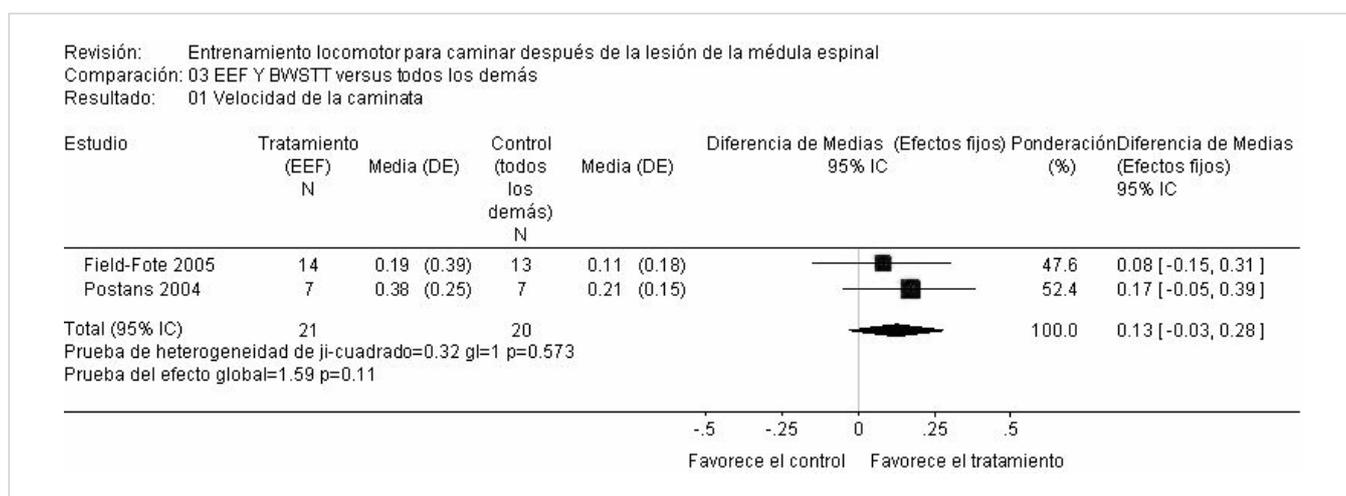
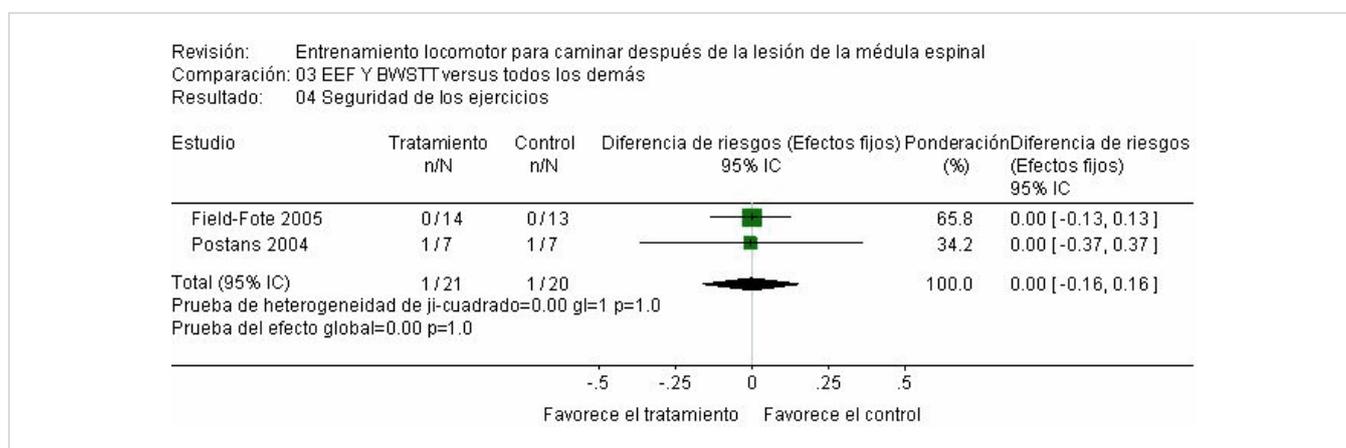


Fig. 03 FES AND BWSTT vs all other

03.01 Speed of walking



03.04 Safety of exercises



03.05 Drop-outs for any reason

