

# Funcionalidad de la Marcha en la Calidad de Vida Relacionada con la Salud en Adultos con Enfermedad Cerebro Vascular: Revisión Sistemática - Metaanálisis.

## *Functionality Of The Gait In The Quality Of Life Related To Health In Adults With Stroke: Systematic Review - Metaanalysis.*

Carolina Sandoval-Cuellar<sup>1</sup>; Edgar Debray Hernández-Álvarez<sup>2</sup>; Aura Cristina Quino-Ávila<sup>1</sup>; Elisa Andrea Cobo-Mejía

### Resumen

**Introducción:** La enfermedad cerebrovascular genera deficiencias que afectan el movimiento; entre ellas se encuentran el déficit en la función motora, la integridad refleja, la integridad sensorial, y la marcha. **Objetivo:** determinar el efecto de la funcionalidad de la marcha en la calidad de vida relacionada con la salud en adultos con enfermedad cerebrovascular. **Método:** se consultaron las bases de datos PUBMED/MEDLINE, EMBASE, LILACS, SCIELO, Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (CENTRAL), entre noviembre de 2016 y febrero de 2017, seleccionando artículos con diseño de ensayos clínicos aleatorizados randomizados. Para el análisis se evaluó la calidad metodológica mediante el Physiotherapy Evidence Database, puntuación PEDro y el Riesgo de sesgo con los criterios de Review Manger 5.3 (RevMan), este último, igual se empleó para análisis y la extracción de los datos según los criterios de elegibilidad. **Resultados:** El Lokomat como estrategia de rehabilitación para la funcionalidad de la marcha tiene un efecto positivo en la mejora de la calidad de vida en personas con enfermedad cerebrovascular. El análisis de los estudios incluidos mostró un bajo nivel de heterogeneidad estadística con base en el I2 y Chi2, para la escala global de la calidad de vida. Los resultados obtenidos para la calidad de vida relacionada con la salud, cuando la intervención propuesta se desarrolla con el uso de Lokomat y medida con la escala SF-36, se evidencia post- intervención un aumento de 1.83 puntos. **Conclusiones:** La rehabilitación de la funcionalidad de la marcha a través de diferentes protocolos y estrategias de intervención no presenta diferencias, debido a su variabilidad en cuanto a la técnica, método de aplicación, compromiso clínico de la enfermedad cerebrovascular y el tiempo de duración en su aplicación, no obstante, se observan cambios clínicos que favorecen la calidad de vida relacionada con la salud.

**Palabras clave:** Adulto, Persona de mediana edad, Anciano, Marcha, Calidad de vida, Accidente Cerebrovascular, Balance postural.

### Abstract

**Introduction:** Stroke causes deficiencies that affect movement; these include deficit in motor function, reflex integrity, sensory integrity, and gait. **Objective:** determine the effect of gait functionality on health-related quality of life in adults with Stroke. **Method:** databases PUBMED / MEDLINE, EMBASE, LILACS, SCIELO, Central Cochrane Registry of Controlled Trials (CENTRAL) were consulted between November 2016 and February 2017. Randomized clinical trials were selected. For the analysis, the methodological quality was evaluated using the Physiotherapy Evidence Database, PEDro score and the Risk of bias with the Review Manger 5.3 (RevMan) criterias, also RevMan was being used for analysis and data extraction according to the eligibility criteria. **Results:** Lokomat as a rehabilitation strategy for gait functionality has a positive effect on improving the quality of life in people with stroke. The analysis of the included studies demonstrated a low level of statistical heterogeneity based on I2 and Chi2, for the global scale of quality of life. The results obtained for quality of life related to health, when the proposed intervention is carried out with the use of Lokomat and measured with the SF-36 scale, an increase of 1.83 points. **Conclusions:** The rehabilitation of gait functionality through different protocols and intervention strategies does not present differences, due to its variability in terms of technique, application method, clinical involvement of stroke and the duration of its application. However, clinical changes that favor quality of life related to health are observed.

**Keywords:** Adult, Middle aged, Aged, Gait, Quality of life, Stroke, Postural balance.

Rev. Ecuat. Neurol. Vol. 28, N° 2, 2019

<sup>1</sup>Universidad de Boyacá, Tunja, Boyacá, Colombia.

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Movimiento Corporal Humano, Fisioterapia. Bogotá, Colombia.

Correspondencia:

## Introducción

Según la *Organización Mundial de la Salud* (OMS) la enfermedad cerebrovascular (ECV) se define como el desarrollo rápido de signos clínicos de disturbios de la función cerebral o global con síntomas que persisten 24 horas o más, o que llevan a la muerte con ninguna otra causa evidente que el origen vascular. Existe una incidencia de 200 casos por 100.000 habitantes y una morbilidad de alrededor de 40 casos por 100.000 habitantes, por lo que afecta cerca del 1% de la población adulta (15 años o más), entre el 4 y el 5% de los mayores de 50 años y entre el 8 y el 10% de las personas de 65 años y más.<sup>1</sup>

La ECV, se conoce como la primera causa de discapacidad crónica del adulto, la segunda causa de demencia, la séptima de años de vida potencialmente perdidos y una de las primeras de años perdidos de vida saludable, la enfermedad continúa ocupando la segunda posición como causa de muerte en los países industrializados o de altos ingresos, y entre la tercera y quinta posición en los países en desarrollo o de bajos ingresos.<sup>2</sup> Debido al envejecimiento de la población se estima que para el año 2020 la ECV será la causa principal de años de vida saludables perdidos y este pronóstico adquiere más trascendencia en Colombia, dado que del total de eventos cerebrovasculares ocurren en países en vía de desarrollo en más de dos tercios.<sup>3</sup>

Dentro de las deficiencias potenciales secundarias a la ECV se encuentran las primarias y las secundarias al evento, que afectan el movimiento corporal humano; dentro de las primarias están el déficit en la función motora, la integridad refleja, la integridad sensorial y dentro de las secundarias o compuestas, está la marcha y el balance. La deficiencia en la estructura y la función se fundamenta en la base fisiopatológica de la ECV teniendo en cuenta que es una lesión de sistema nervioso central, donde la función motora vista desde patrones de movimiento, marcha y control postural se ven alterados al igual que la integridad refleja comprometiendo la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) desde aspectos de capacidad funcional residual, autonomía e independencia, limitando actividades de la vida diaria y restringiendo roles en la participación en diferentes esferas del contexto del individuo. El propósito del presente estudio fue determinar el efecto de la funcionalidad de la marcha en la CVRS en adultos con ECV: revisión sistemática y meta-análisis.

## Metodología

Investigación secundaria de revisión sistemática y meta-análisis, que siguió los criterios según la estrategia PICO (población, intervención, comparación, resultados)<sup>4</sup> (Tabla 1)

Tabla 1. Criterios de selección.

<b>Diseño</b>	Ensayos clínicos controlados aleatorios
<b>Población</b>	Personas mayores (hombres y mujeres) definidos por la OMS como personas iguales o mayores a 65 años, con secuelas de ECV entendidos para la presente investigación como: individuos que hayan cumplido seis meses post evento (fase crónica). Se tendrá en cuenta la clasificación, localización y focalización del ECV.
<b>Intervención</b>	Rehabilitación de la marcha (aplicación de técnicas específicas, uso de ejercicio físico, plataformas de reeducación de marcha, estimulación sensorial)
<b>Comparación</b>	Manejo terapéutico convencional para ECV y programas educativos
<b>Resultados</b>	Resultados Primarios: cambios en la percepción de CVRS, medida por escalas validadas. Resultados secundarios: cambios en la marcha, funcionalidad y balance.
<b>Criterios de Exclusión</b>	Otros tipos de estudios: revisiones sistemáticas, estudios transversales, reportes de casos, estudios de series de casos y cartas editoriales
<b>Tipos de estudios incluidos</b>	Ensayos clínicos aleatorizados randomizados - ECAS
<b>Evaluación de la calidad Metodológica</b>	Escala de PEDro
<b>Riesgo de sesgo</b>	Manual Cochrane 2015

## Búsqueda de artículos

Las búsquedas se realizaron entre noviembre de 2016 y febrero de 2017, en las bases de datos de PUBMED/MEDLINE, EMBASE, LILACS, SCIELO, Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (CENTRAL) por dos revisores cegados. Se tuvo en cuenta las recomendaciones de Robinson y Dickersin<sup>5</sup> para una estrategia de búsqueda altamente sensible en la recopilación de ensayos clínicos en Pubmed. En la estrategia de búsqueda se combinaron los siguientes términos: [gait OR physical activity] AND [survivor of stroke] AND [quality of life OR health related quality of life] [exercise OR physical activity] NOT [acute stroke].

## Identificación de los estudios y extracción de datos

Para la selección de los textos se realizó un proceso de selección por títulos y abstract por dos revisores, posterior a la búsqueda se seleccionaron los estudios que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión y se realizó lectura a texto completo, posteriormente, se identificaron por referencias cruzadas de artículos de revisión incluidos en el estudio. En caso de que los artículos no contarán con resultados numéricos de tendencia central, se realizó contacto por correo electrónico con los principales autores y se contactó a las revistas enunciadas para identificar otros estudios no publicados o en vías

de publicación. Dos revisores cegados realizaron las búsquedas electrónicas (identificación y detección), estos mismos dos autores evaluaron los artículos de texto completo para elegibilidad e inclusión en el estudio, las discrepancias que se generaron se resolvieron por consenso y con la participación de un tercer autor. Una vez obtenidos los estudios a incluir dos autores independientes, extrajeron las características específicas (es decir, datos demográficos, características de la muestra, diagnóstico de ECV, calidad de vida, marcha etc.). El proceso de selección de los estudios se mostrará a través del diagrama de flujo de acuerdo con la declaración de PRISMA.

#### Evaluación de la calidad y sesgo

La calidad metodológica se evaluó mediante el Physiotherapy Evidence Database, puntuación PEDro con sus 11 criterios de medición<sup>6</sup> y el Riesgo de sesgo se analizó según los criterios de Review Manger 5.3 (RevMan)<sup>7</sup>, teniendo en cuenta los criterios de generación de secuencia, el ocultamiento de la asignación, el cegamiento de resultados primarios, el adecuado abordaje a los datos de resultados incompletos, el riesgo de informe selectivo, y otros riesgos de sesgo. Esta etapa de la revisión se llevó a cabo por tres investigadores en una metodología ciega e independiente.

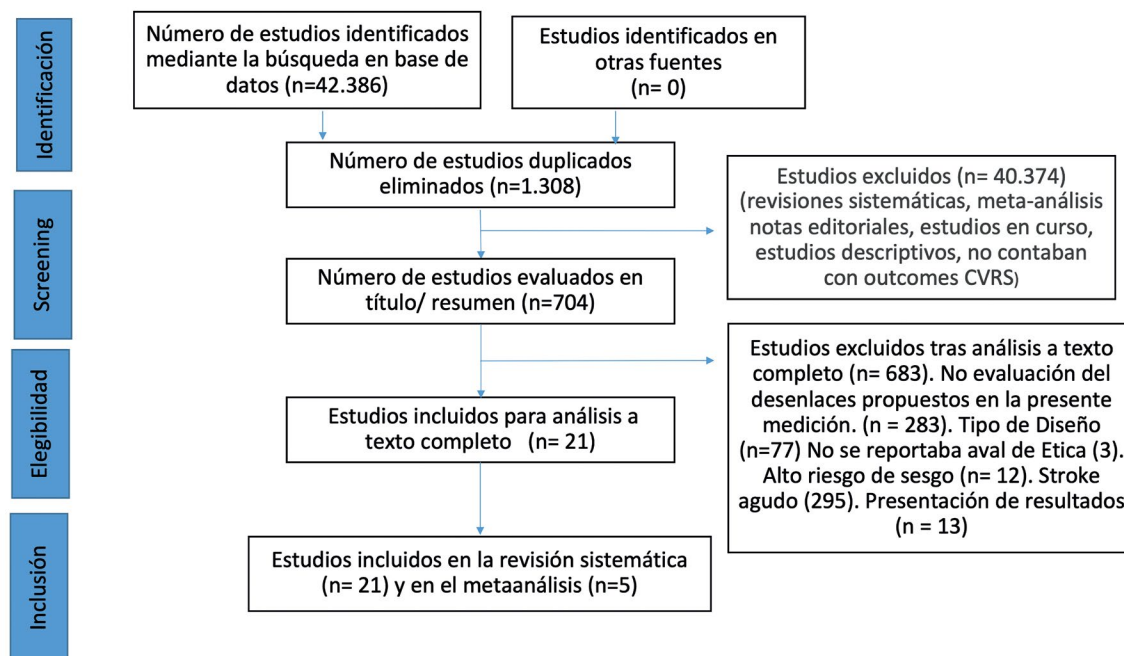
#### Análisis estadístico

Dos evaluadores realizaron el análisis y la extracción de los datos de forma independiente según los criterios de elegibilidad y los artículos relevantes para la revisión sistemática. Se utilizó el programa Review Manager

5.3 (RevMan)<sup>7</sup>. Cuando se presentaron desacuerdos, se llevaron los datos pertinentes de cada artículo a un tercer evaluador, con la finalidad de dar una discusión. El sesgo de publicación será evaluado mediante análisis visual del gráfico de embudo (en inglés funnel plot). Los análisis fueron realizados por un autor independiente.

Para el análisis de la variable principal (CVRS), variable continua, se extrajeron las Medias (M), Prome-dios (P), Diferencia de medias (DM) y para el análisis combinado se calcularon diferencias de media estandarizadas (SMD) con el respectivo intervalo de confianza (IC) al 95% y un valor de significancia de  $p < 0,05$ . Se empleó un modelo de efectos fijos y aleatorios para determinar el efecto pooled de las variables resultado según la variabilidad entre los estudios. De igual forma, se calcularon estimaciones de efecto para las variables homogéneas. Para determinar la heterogeneidad, se realizó a nivel metodológico con las diferencias entre los protocolos y las formas de medición en los estudios y a nivel estadístico, se utilizaron las pruebas estadísticas Chi2 con su valor p y grados de libertad, I2 y Tau2. Para determinar la heterogeneidad estadística tomando los siguientes puntos de corte: 0-40% heterogeneidad leve, 40%-70% heterogeneidad moderada y 70%-100% alta heterogeneidad<sup>8</sup>.

La interpretación de los estudios con heterogeneidad significativa o el análisis de subgrupos, se realizó mediante un análisis de sensibilidad. Cada cálculo realizado permitió verificar los cambios generados en relación con el resultado global, admitiendo reevaluar la heterogeneidad de cada estudio.



**Figura 1.** Diagrama de flujo – PRISMA

## Resultados

Esta revisión sistemática de literatura fue reportada acorde a los lineamientos descritos en la declaración PRISMA<sup>9</sup> y en el Manual Cochrane para la conducción de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones versión 5.1.0<sup>4</sup>

### Extracción de datos

Una vez se obtuvieron los estudios a incluir dos autores independientes, extrajeron las características específicas de cada estudio. El proceso de selección de los estudios se observa a través del diagrama de flujo de acuerdo con la declaración de PRISMA.

### Características de los estudios incluidos

Se incluyen 21 artículos, publicados entre los años 1999-2016, en promedio publicados en el 2008, correspondientes a ECA en idioma inglés, la evaluación de la calidad metodológica según PEDro es en promedio de 6.71, con una evaluación de riesgo de sesgo predominantemente bajo (Tabla 2 y Figura 3), los estudios fueron realizados en Australia,<sup>10,25</sup> Canadá,<sup>17,24</sup> Inglaterra,<sup>12,23</sup> Francia,<sup>11,30</sup> Estados Unidos,<sup>15,26,29,28</sup> Italia,<sup>29</sup> Suecia,<sup>20,21,27</sup> Alemania,<sup>13</sup> Corea,<sup>18</sup> Jamaica<sup>14</sup> y China,<sup>22</sup> algunos de ellos presentan varias afiliaciones.

### Evaluación de la calidad metodológica

La calidad metodológica según PEDro,<sup>31</sup> escala que propone puntuaciones de 0-10, para la calidad metodo-

lógica de los ensayos controlados aleatorios (ECA), da como resultado el puntaje evidenciado en la Tabla 2.

La evaluación de la calidad metodológica se realizó en 21 ECA de los cuales cuatro estudios,<sup>10,12,19,22</sup> presentan una calificación  $\geq 8$  en la escala propuesta por PEDro. Un estudio,<sup>29</sup> no cumplió con la asignación aleatoria, los estudios<sup>10-12,16,19,22,24-26</sup> reportan ocultamiento de la asignación, mientras que dos ECA<sup>30,32</sup> no contaron con grupos similares en la línea base. De igual forma, cinco estudios<sup>10,19,20,24,25</sup> realizaron cegamiento de los participantes, uno,<sup>24</sup> reporta cegamiento de los terapeutas y trece estudios<sup>11-14,17,20-23,25,27,28,30</sup> refieren cegamiento del evaluador. Así mismo, los estudios<sup>16,20,21,24</sup> reportan abandonos < al 15%. Además, seis estudios<sup>11,15,16,18,25,27</sup> no realizaron análisis por intención a tratar, un estudio,<sup>21</sup> no presenta diferencias reportadas entre grupos y, por último, todos los ECA cumplen con el punto estimado y variabilidad reportada. El menor porcentaje de cumplimiento se da en la P5 en un 4% y el mayor en un 100% en la P10.

### Evaluación del sesgo

Se realizó bajo el análisis de las características de los artículos y los grupos de intervención, teniendo en cuenta los criterios planteados en el manual Cochrane de generación de secuencia, el ocultamiento de la asignación, el cegamiento de resultados primarios, el adecuado abordaje a los datos de resultados incompletos, el riesgo

**Tabla 2.** Evaluación de la calidad metodológica con la escala de PEDro (n=21)

Referencia	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total
1 Ada 2013 (10)	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	8/10
2 Bonan 2004 (11)	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7/10
3 Cooke 2010 (12)	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8/10
4 Globas 2011 (13)	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7/10
5 Gordon 2013 (14)	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7/10
6 Hidler 2009 (15)	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	5/10
7 Hornby 2008 (16)	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	5/10
8 Kim 2001 (17)	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7/10
9 Kim 2015 (18)	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	5/10
10 Kwakkel 1999** (19)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	10/10
11 Langhammer 2008 (20)	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	7/10
12 Langhammer 2015 (21)	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	5/10
13 Liao 2016 (22)	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8/10
14 Liston 2000 (23)	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7/10
15 Mayo 2013 (24)	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	7/10
16 McClellan 2004 (25)	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	7/10
17 Mead 2007 (26)	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	7/10
18 Rydwick 2006 (27)	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	5/10
19 Sullivan 2007 (28)	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7/10
20 Tarico 2014** (29)	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	5/10
21 Yelnik 2008 (30)	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7/10
Porcentaje de Cumplimiento	95%	45%	90%	22%	4%	63%	77%	72%	95%	100%	

PEDro (Physiotherapy Evidence Database): + Sí; - No. P1: Asignación aleatoria; P2: Ocultamiento de la asignación; P3: Grupos similares en línea de base; P4: Cegamiento de los participantes; P5: Cegamiento de los terapeutas; P6: Cegamiento del evaluador; P7: Abandonos < 15%; P8: Análisis por intención a tratar; P9: Diferencias reportadas entre grupos; P10: Punto estimado y variabilidad reportada. \*\* Evaluación realizada por las autoras, no se reportaba en PEDro. Fuente: el estudio

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Ada 2013	+	+	?	+	+	+	?
Bonan 2004	+	+	?	+	+	+	?
Cooke 2010	+	+	+	+	-	+	?
Globas 2011	+	-	?	+	+	+	-
Gordon 2013	+	-	?	+	+	+	+
Hidler 2008	+	-	?	-	+	+	?
Hornby 2008	+	+	?	-	-	+	-
kim 2001	+	-	+	+	+	+	+
Kim 2015	+	-	?	?	+	+	?
Kwakkel 1999	+	+	+	?	+	?	?
Langhammer 2008	+	-	+	+	+	+	?
Langhammer 2014	+	-	?	+	-	-	?
Liao 2016	+	+	?	+	+	+	+
Liston 2000	+	-	?	+	+	+	-
Mayo 2013	+	+	?	-	-	+	+
McClellan 2004	+	+	+	+	+	+	?
Mead 2007	+	+	+	-	+	+	+
Rydwik 2006	+	-	?	+	-	+	+
Sullivan 2007	+	-	?	+	-	+	?
Taricco 2014	-	-	?	-	+	+	?
Yelnik 2008	+	-	?	+	+	+	?

Figura 2. Riesgo de sesgo por autor

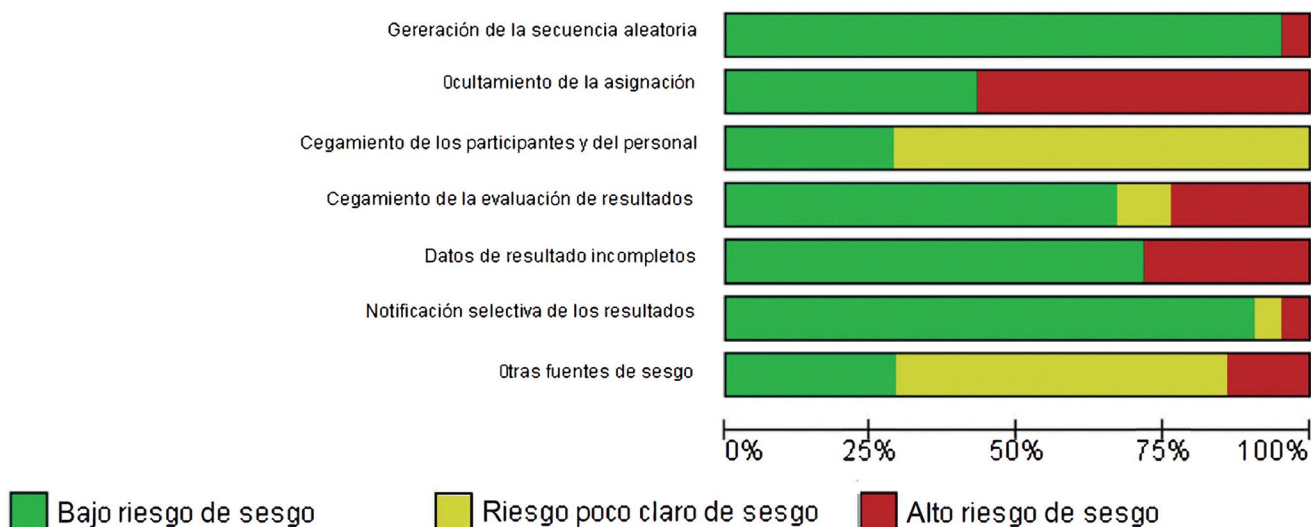


Figura 3. Riesgo de sesgo general

de informe selectivo, y otros riesgos de sesgo. Se valoró en “Bajo riesgo,” ‘Alto riesgo’ o ‘Riesgo poco claro’ de sesgo,<sup>4</sup> realizada por dos investigadores cegados, obteniendo los siguientes resultados. Figura 2 y 3.

En relación al bajo riesgo de sesgo, se evidencia que el mejor criterio es el de generación de la secuencia aleatoria con un 98%, seguido de la notificación selectiva de resultados con un 90%, en este orden continúan datos de resultados incompletos, cegamiento de los evaluadores del resultado, y con menores porcentajes (50%), se encuentran el ocultamiento de la asignación, el cegamiento de los participantes y el personal y otras fuentes de sesgo. Para el alto riesgo de sesgo, la mayor proporción se da en ocultamiento de la asignación seguido de datos de resultados incompletos, por último, en los sesgos no claros el parámetro con mayor proporción es cegamiento de los participantes y del personal y otras fuentes de sesgo. Como síntesis se puede decir que los estudios reportan un mayor porcentaje de bajo riesgo de sesgo ya que 4 de los parámetros se encuentran por encima del 50%.

#### Características de los adultos con Stroke

Se contó con un total de 1.630 participantes sobrevivientes de Stroke, un promedio de 73 adultos por ensayo clínico, con edad entre los 18 a 75 años, una media de 72,4 años, los participantes presentaron un episodio de ECV con un rango de evolución de 6 a 12 meses, no siendo específicos el tipo y el compromiso clínico y estructural del mismo, en la mayoría de los estudios se excluyeron sujetos con compromiso del lenguaje, estado de conciencia y funciones mentales alteradas con dependencia severa. A todos los pacientes se les realiza seguimiento en tiempos que van desde 1 hasta 12 meses, la mayor parte de los estudios presentaron un promedio de segui-

miento a los 3 meses. El diagnóstico de ECV fue confirmado por medio de imágenes diagnósticas. Tabla 3.

#### Características de las intervenciones en rehabilitación de la marcha

En general las intervenciones tenían una frecuencia promedio de 8 semanas, 30 minutos, y 5 veces por semana. Las intervenciones realizadas incluían estímulo propioceptivo, entrenamiento de marcha con equipos sistematizados, como banda sin fin, bicicleta estática, asistencia robótica-Lokomat, entrenamiento funcional de task-oriented, tratamiento basado en ciencia del movimiento, Tai chi, actividad física adaptada, entre otras. Tabla 3.

#### Características del manejo terapéutico convencional

El tratamiento convencional incluía técnicas terapéuticas como Bobath, ejercicio a baja intensidad (calentamiento-desarrollo-enfriamiento), trabajo de fuerza, flexibilidad, movilidad, agilidad. Tabla 3.

#### Resultado de medidas primarias

Referente al outcome primario reportado por los ensayos clínicos se encontró que la **Calidad de vida**, fue evaluada con el uso de instrumentos tales como: Health-Related Quality-of-Life (HRQoL), Nottingham Health Profile (NHP), 36-Item Short Form Health Survey (SF-36), Quality of life with using the Short-Form 12 Health Survey, version 2 (SF-12, Chinese version), Stroke Impact Scale (SIS) – Physical. Tabla 3.

#### Resultado de medidas secundarias

Referente a los outcomes secundarios reportados por los ensayos clínicos se encontró que la **Marcha** fue medida con el uso de: Distance walked in 6MW increased in

TAEX, 6-minute walk test, Spatiotemporal gait patterns (Gait Mat II, Equitest Inc), Gaitview AFA-50, Dynamic gait index (DGI), Gait velocity, Ease of gait, la **Función Motora:** Motor Assessment Scale (MAS), The Trunk Impairment Scale (TIS), The functional reach test (FRT), Dynamometer, Motricity Index, la **Funcionalidad:** Barthel Index of Activities of Daily Living (BI), The Personal Activities of Daily Living (PADL), The Instrumental Activities of Daily Living (IADL), Functional Independence

Measure (FIM), Physical Function Index, Elderly Mobility Scale (EMS), el **Balance:** Berg Balance Scale, Sensory Organization Test (SOT), System called the EquiTest, Equilibrium score (ES) con 6 condiciones (SOT1–6), Mini Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest), Community Balance and Mobility Scale, la **Postura:** Protocol of a computerized dynamic posturography, las **Caídas:** The number of falls (F), Timed-Up-and-Go (TUG), y el **Tono muscular:** Ashworth Scale. Tabla 3.

**Tabla 3.** Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática y metaanálisis.

ARTÍCULO	PROTOCOLO	TEST MARCHA	TEST CALIDAD DE VIDA	TEST BALANCE	TEST AUTONOMÍA Y FUNCIONALIDAD	TIEMPO
COOKE 2010	Estiramiento muscular y entrenamiento funcional	10 MWT	Euro Quol		Rivermead mobility index (RMI)	Inter. 6 semanas
	Fisioterapia convencional					Post. 12 semanas
HIDLER 2009	Marcha convencional (banda sin fin)	6 MWT Pies	SF 36	Berg	Functional ambulatory category (FAC)	12 y 24 semanas
	Marcha lokomat				Motor assesment scale (MAS)	3 meses
					Rivermead mobility index (RMI)	
					Frenchay Activities Index (FAI)	
GORDON 2013	Marcha en superficie	6 MWT	SF 36		Barthel	Inter. 3 veces por semana x 12 semanas
	Masaje				Instrumental activities of daily living dimensión	6 semanas y 6 meses postratamiento
					Motricity index	
KIM 2001	Fortalecimiento y entrenamiento de fuerza isocinética concéntrica máxima, ejercicios de flexo extensión	Autorreporte	SF 36			6 semanas y 6 meses postratamiento
	Igual que grupo experimental sumado a rango pasivo de movimiento sin entrenamiento de fuerza isocinética.					6 semanas
KIM 2015	Fisioterapia	10 MWT	SF 36	Static balance	The functional reach test (FRT)	6 semanas
	Taichi			Gait view AFA - 50	TUG	
					Gait index (DGI)	
KWAKKEL 1999	Rehabilitation, entrenamiento de brazo, piernas/facilitación/banda sin fin	10 MWT	Nottingham		Barthel index	Tto. 20 semanas
	Inmovilización/brazo-pierna/entrenamiento ABC				Walking ability	Post. 26 semanas 6,12,20,26semanas
					Action research arm test	
LIAO 2016	Vibración de cuerpo entero (WKV)	6 MWT	SF 12	Mini balance	Muscle strength for dinamometer	30 sesiones
	Ejercicio Dinámico		Frenchay Activities Index (FAI)	Evaluation systems test (mini best test)	TUG	10 semanas
	Baja alta > intensidad 6C: ejercicios sin vibración			Activities specific balance confidence (ABC)	Motor assesment scale (MAS)	

ARTÍCULO	PROTOCOLO	TEST MARCHA	TEST CALIDAD DE VIDA	TEST BALANCE	TEST AUTONOMÍA Y FUNCIONALIDAD	TIEMPO
LISTON 2000	Entrenamiento en cinta	10 MWT	Nottingham	One - leg stance test	ADL oriented assesment of motricity	Inter. 12 semanas
	Fisioterapia convencional		Nine- vole peg test of manual dexterity			Post. 6 semanas
		inked fastprints - 5m walk				
GLOBAS 2011	Ejercicio aeróbico de alta intensidad/ banda sin fin TAEX	10 MWT	SF 12	Berg	Rivermead mobility index (RMI)	3 meses
	Fisioterapia Convencional	6 MWT				3 meses
HORNBY 2008	Asistencia robótica de locomoción (lokomat)	6 MWT en metros	SF 36	Berg	Frenchay Activities Index (FAI)	12 semanas
	Un solo terapeuta proporcionó facilitación manual en el lado parético.	Modified emory functional ambulation profile (mEFAP)				Post. 6 meses
MAYO A 2013	Ciclo estacionario: G1: soporte de peso corporal / caminadora + ergometría para MMSS, G2: resistencia, bicicleta + ergometría MMSS, G3: soporte de peso corporal en banda sin fin + resistencia en bicicleta MMIIIG4: soporte de peso caminadora + mantenimiento de MMII	6 MWT	EuroQol	Berg	Physical Function Index of the Medical Outcomes Study RAND-36	1-6-12 meses
	Discapacidad – ejercicio de movilidad y caminar a paso ligero.		Stroke impact scale (SIS)		Community balance and mobility scale	Post. 1,6, 12 meses
ADA 2016	Caminadora y caminata sobre tierra (2 grupos exp)	6 MWT	EuroQol			Inter. 4 meses, 6rupo experimental. 2 meses grupo control
	Grupo sin intervención	10 MWT				Post. 2-4-6-12 meses
		The walking self - efficacy scale				
MEAD 2007	Entrenamiento de ejercicio	Auto percibida	SF 36		Elderly mobility scale (EMS)	Inter. 4 semanas
	Relajación		Nottingham		TUG	Post. Día 30 y día 90
SULLIVAN 2007	Entrenamiento en cinta de correr con peso corporal + ciclismo /ejercicio resistido del musculo + crioterapia	6 MWT	SF 36	Berg		24 sesiones en 8 semanas
	Programa de Fisioterapia ( grupo sin cicla)		Stroke impact scale (SIS - 16)			a la 6 semana y a los 6 meses
YELNIK 2008	Aprobación multisensorial basada en una mayor intensidad de equilibrio y ejercicio durante la privación visual / Bobath / control de peso	10 MWT	Nottingham	Berg		4 semanas inter
	Tratamiento convencional basado en la teoría del neurodesarrollo que usó un sistema de rehabilitación sensoriomotora / privación visual.	Paso			Funcional independence measure (FIM)	Post. Día 30 y día 90



### Análisis de la heterogeneidad

Después de la selección y extracción de los datos de los artículos, se realizó el proceso de análisis de la heterogeneidad desde dos puntos de vista básicos, la heterogeneidad clínica y la estadística; a nivel clínico se encontró el empleo de diferentes protocolos con entrenamientos centrados en fuerza, marcha con protocolo convencional o empleo de aparatos, con fisioterapia, Tai chi, entre otros. Además, hay diversidad de test para medir los outcomes y por último, hay diferencia en los tiempos de los experimentos y en las mediciones, como se muestra en la Tabla 3. A nivel estadístico, se aplicaron los indicadores  $I^2$ , el  $Tau^2$ , el  $Chi^2$  con sus grados de libertad (df) para determinar la heterogeneidad en cada uno de los grupos, encontrando que en tres de las variables hay una heterogeneidad alta entre 77 a 93 para marcha, balance y actividades instrumentales de la vida diaria, a su vez, se observa heterogeneidad leve en marcha. Así, la marcha con intervención basada en Lokomat - caminata de 6 minutos se encuentra un  $I^2$  de 93% con un  $Chi^2$  de 14,66 con df de 1; para balance con intervención con base en Lokomat, se evidencia un  $I^2$  de 77% con un  $Chi^2$  de 44,4 con df de 1; de igual forma, para actividades instrumentales de la vida diaria con

intervención con base en Lokomat, se identifica un  $I^2$  de 87% con un  $Chi^2$  de 7,43 con df de 1, ver figura 4.

De igual manera, para las variables de CVRS y marcha, se encontró homogeneidad estadística demostrada con un  $I^2$  entre 0 a 4%, así, para CVRS con intervención basada en Lokomat con un  $I^2$  de 0% con un  $Chi^2$  de 0,53 con df de 1; para marcha con intervención con base en el uso banda sin fin - caminata de 6 minutos se obtiene un  $I^2$  de 0% con un  $Tau^2$  de 0,00 con df de 2; para marcha con intervención basada en el uso banda sin fin - caminata de 10 minutos (velocidad) se evidencia un  $I^2$  de 0% con un  $Chi^2$  de 0,07 con df de 1; en marcha con intervención con base en stationary cycling - caminata de 6 minutos se obtiene un  $I^2$  de 4% con un  $Chi^2$  de 1,04 con df de 1 y por último, para marcha con intervención con el uso overground walking - caminata de 6 minutos se evidencia un  $I^2$  de 14% con un  $Chi^2$  de 1,16 con df de 1. De los 21 estudios<sup>10-30</sup> incluidos, al momento de hacer el análisis de la heterogeneidad, se debe tener en cuenta los aspectos que contribuyeron a los altos índices de heterogeneidad estadística, como son: primero, las diferentes escalas empleadas para la medición de la CVRS, segundo, el empleo de diversos protocolos de intervención sumado a los dife-

Figura 4A. Marcha con intervención basada en Lokomat y medida con la caminata de 6 minutos.

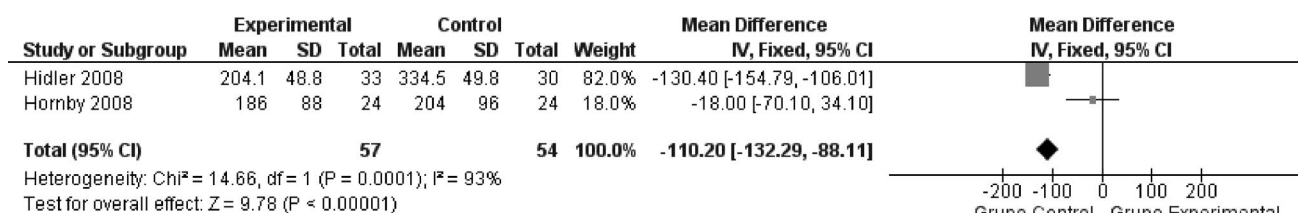


Figura 4B. Intervención basada en el uso de Lokomat y medida con una prueba de Balance.

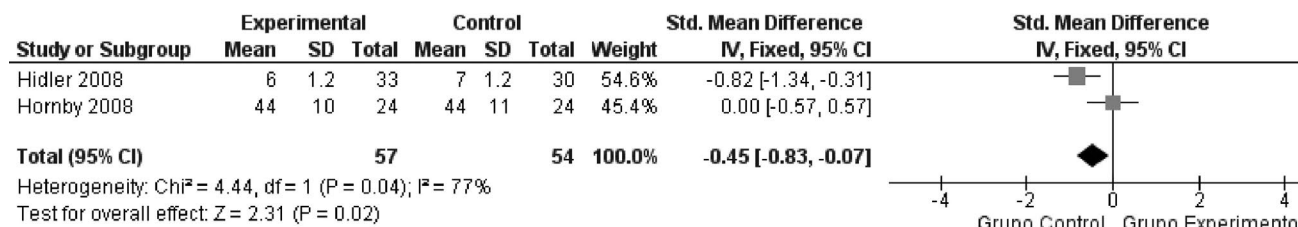
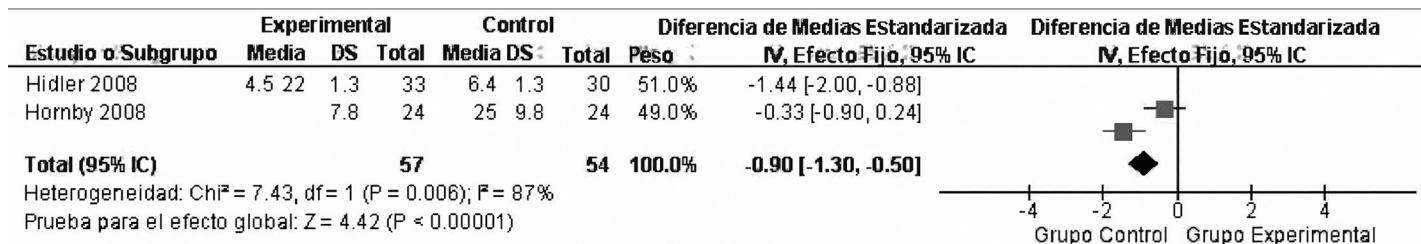


Figura 4C. Intervención basada en Lokomat y medida establecida las actividades instrumentales de la vida diaria.



rentes tiempos de seguimiento de las variables primarias y secundarias para identificar los desenlaces y resultados, y tercero, las características de la población.

### Metaanálisis y Estimación de Efectos

Para el proceso del metaanálisis se va a realizar sobre las variables que demostraron una heterogeneidad leve reportada con valores menores al 40% en las medidas resultado primarias y secundarias.

#### Resultados de medidas primarias

El análisis de los estudios incluidos mostró un bajo nivel de heterogeneidad estadística con base en el  $I^2$  y  $Chi^2$ , para la escala global de la calidad de vida. Los resultados obtenidos para la CVRS, cuando la intervención propuesta se desarrolla con el uso de Lokomat y medida con la escala SF-36, se evidencia post- intervención un aumento de 1.83 puntos obtenidos por individuos que participaron en los ECA<sup>5,16</sup> estableciendo un efecto favorable porque la direccionalidad del puntaje total de la escala presenta un crecimiento, aumento que en la diferencia de medias entre grupos es estadísticamente significativo debido a que su IC contiene valores en el grupo experimental, lo cual permite afirmar que la intervención a través de Lokomat tiene un efecto positivo en la mejora de la calidad de vida en personas con ECV.

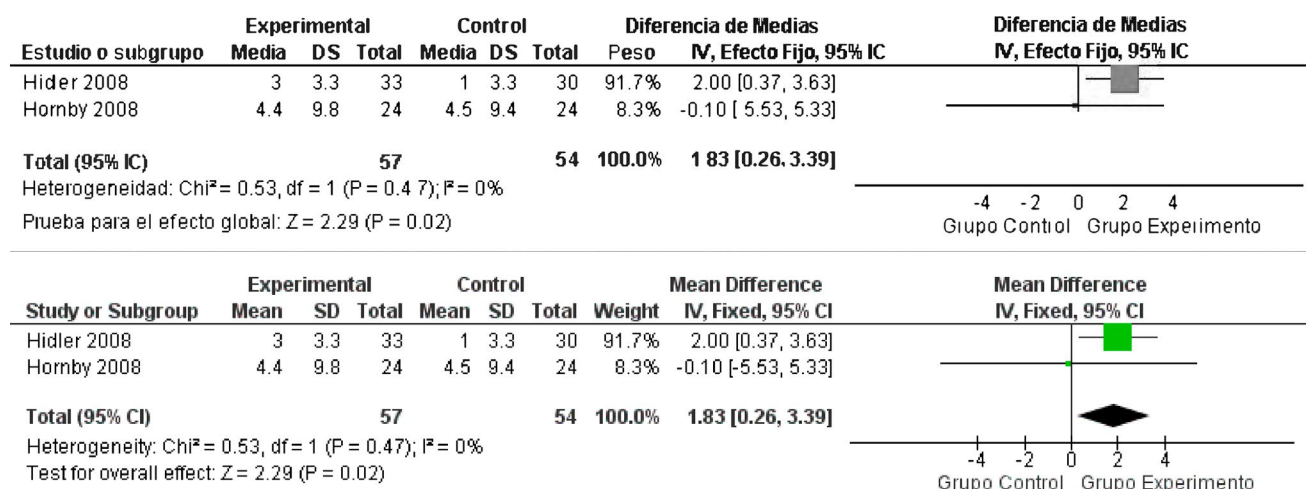
#### Resultados de medidas secundarias

Así mismo, los efectos en las medidas secundarias son similares para los dos grupos lo cual no establece predominio de una de las dos intervenciones (rehabilitación convencional/rehabilitación con Lokomat y/o Treadmill). Lo que se evidencia en el análisis de los resultados secundarios, puede ser producto de la diversidad de protocolos y que la rehabilitación convencional en algunas ocasiones incluye la banda sin fin, en el grupo control, lo que hace

que el desarrollo de otro tipo de rehabilitación no muestre diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Referente a los resultados obtenidos para la marcha, cuando la intervención propuesta se desarrolla con el uso de la banda sin fin - caminata de 6 minutos, se evidencia post- intervención un aumento de 24.75 metros en la distancia recorrida por individuos que participaron en los ECA<sup>10,13,28</sup> estableciendo un efecto favorable porque la direccionalidad del puntaje total de la escala presenta un crecimiento, no obstante, este aumento en la diferencia de medias entre grupos no es estadísticamente significativo debido a que su IC contiene valores que van desde los datos del grupo control hasta los del grupo experimental, lo cual permite afirmar que hubo ganancia en la marcha como un efecto clínico, pero este no es estadísticamente significativo. Ver figura 6.

Continuando, los resultados obtenidos para la marcha, cuando la intervención propuesta se desarrolla con el uso de la banda sin fin y medida con la prueba de la caminata de 10 minutos (velocidad), se evidencia post- intervención un aumento de 12 metros en la distancia recorrida por individuos que participaron en los ECA<sup>10,13</sup> estableciendo un efecto favorable porque la direccionalidad del puntaje total de la escala presenta un crecimiento, sin embargo, este aumento en la diferencia de medias entre grupos no es estadísticamente significativo debido a que su IC contiene valores que van desde los datos del grupo control hasta los del grupo experimental, lo cual permite afirmar que hubo ganancia en la marcha como un efecto clínico, pero esta no es estadísticamente significativa. Ver figura 6. Los resultados obtenidos para la marcha, cuando la intervención propuesta se desarrolla basada en stationary cycling y medida con la prueba de la caminata de 6 minutos, se evidenció post- intervención un aumento mínimo de los centímetros recorridos por los que participaron en los ECA<sup>24,28</sup> de 19 centímetros, por lo cual, se en-

**Figura 5.** CVRS, cuando la intervención propuesta se desarrolla con el uso de Lokomat y medida con la escala SF-36.

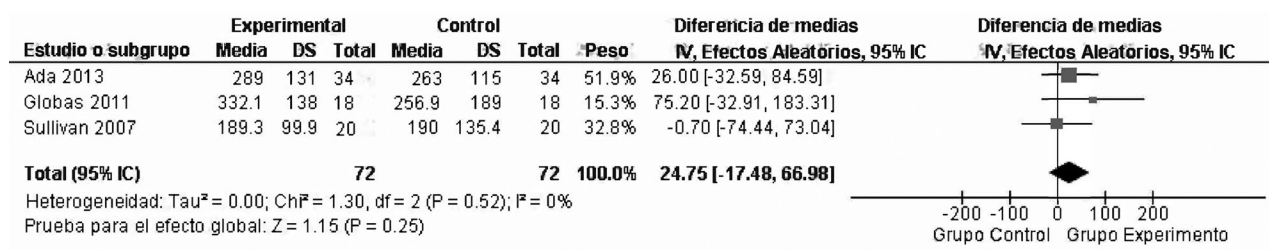


contró efecto favorable. Aunque, el  $I^2$  presenta valores de heterogeneidad baja, evidencia un  $\text{Chi}^2$  mayor a sus grados de libertad, lo que impide establecer un análisis para el tamaño del efecto. Adicionalmente, este aumento en la diferencia de medias entre grupos de 19 no es estadísticamente significativo debido a que su IC contiene valores que van desde los datos del grupo control hasta los del grupo experimental, lo cual permite afirmar que hubo ganancia en la marcha como un efecto clínico, pero este no es estadísticamente significativo. Ver figura 6.

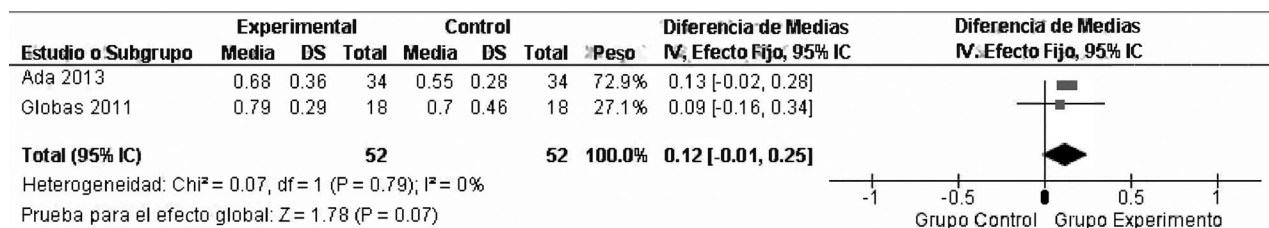
Por último, los resultados obtenidos para la marcha, cuando la intervención propuesta se desarrolla basada en overground walking medida con la prueba de la caminata

de 6 minutos, se evidencio post- intervención un aumento de los metros recorridos por los que participaron en los ECA<sup>13-17</sup> de 27.58 metros, por lo cual se encontró efecto favorable. A pesar de que el  $I^2$  presenta valores de heterogeneidad baja, muestra un  $\text{Chi}^2$  mayor a sus grados de libertad, lo que impide establecer un análisis para el tamaño del efecto. Adicionalmente, este aumento en la diferencia de medias entre grupos<sup>10,14</sup> no es estadísticamente significativo debido a que su IC contiene valores que van desde los datos del grupo control hasta los del grupo experimental, lo cual permite afirmar que hubo ganancia en la marcha como un efecto clínico, pero este no es estadísticamente significativo. Ver figura 6.

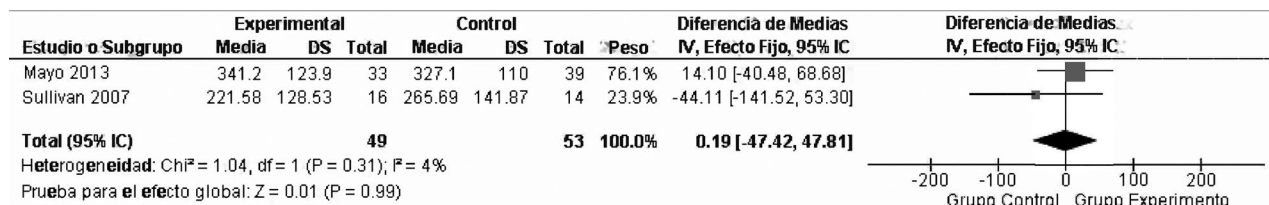
**Figura 6A.** Marcha, cuando la intervención propuesta se desarrolla con el uso de la banda sin fin y es mediada con la caminata de 6 minutos.



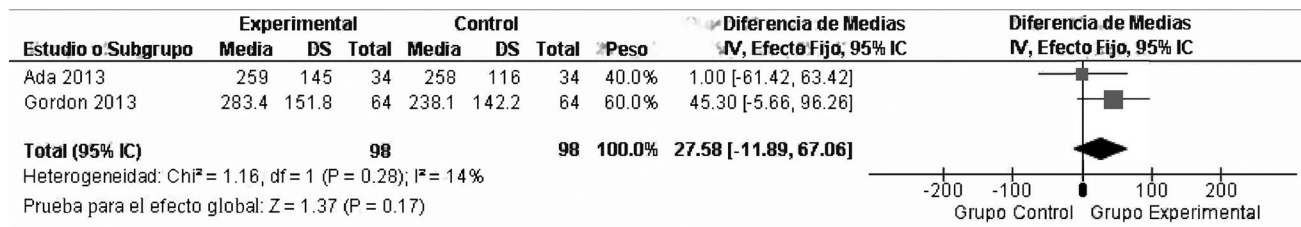
**Figura 6B.** Marcha, cuando la intervención propuesta se desarrolla con el uso de la banda sin fin y medida con la prueba de la caminata de 10 minutos (velocidad)



**Figura 6C.** Intervención propuesta se desarrolla basada en stationary cycling y medida con la prueba de la caminata de 6 minutos.



**Figura 6D.** Intervención propuesta se desarrolla basada en overground walking y medida con la prueba de la caminata de 6 minutos.



## Conclusiones

La evidencia reportada en fisioterapia respecto al uso de diferentes intervenciones y técnicas exponen diversidad en los procesos metodológicos vista en los protocolos de intervención, test y medidas empleadas y tiempos de ejecución, lo anterior, no permite llegar a una estimación del efecto en ciertas variables. De igual forma, la heterogeneidad estadística, encontrada en algunas comparaciones puede ser resultado de la heterogeneidad clínica (protocolos diferenciales) sumado a un bajo tamaño de artículos incluidos en el estudio. Sin embargo, se reporta homogeneidad adecuada para estimaciones de efecto en variables como marcha y CVRS.

Es importante aclarar que en esta revisión sistemática y meta-análisis encontramos fortalezas, dado por el tema innovador de análisis de marcha y calidad de vida en pacientes post- ECV, generado porque la evidencia reporta resultados de orden clínico en función motriz, más que en temáticas de CVRS, lo cual es un tema relevante en el tratamiento y objetivos en individuos con esta patología, de esta misma forma, se encontraron debilidades, dadas por la diversidad en la evidencia encontrada y el número de publicaciones relacionadas con el tema de CVRS, lo cual generó la heterogeneidad clínica y estadística, como investigadores entendemos que la evidencia determina la toma de decisiones en salud, así, una debilidad evidente es que en algunos de los estudios incluidos en términos metodológicos no permiten plantear conclusiones específicas en relación a nuestro objetivo de investigación, por lo cual, se recomienda que para futuros ensayos clínicos se mejoren tanto los diseños metodológicos como la selección de las poblaciones, la uniformidad en los protocolos entre otros.

Por último, es importante determinar el nivel funcional de los pacientes con ECV post tratamiento médico en la fase aguda, para ello una de las escalas más utilizada es la del puntaje de Rankin Modificado - mRS que determina el nivel de discapacidad después del ECV, dicha escala va de 0 con ningún síntoma hasta 6 con muerte del paciente y transita por niveles de discapacidad en los puntajes 1 a 5. Es de resaltar que en los artículos incluidos en este estudio no se evidencia el uso de esta escala para determinar el nivel del compromiso, en su lugar se utilizaron diferentes escalas funcionales que no son similares entre los estudios para unificar el nivel de discapacidad entre los pacientes, y que dan heterogeneidad para su análisis.

## Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

## Referencias

1. Piloto R, Herrera GL, Ramos DL, Mujica DB, Gutiérrez PM. Caracterización clínica epidemiológica de la enfermedad cerebrovascular en el adulto mayor. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. 2015; 19: 0-0.
2. Pérez MA, Puentes AB. Influencia de las lesiones secundarias en el ictus. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. 2016; 20: 4-60.
3. Díaz R. Conocimiento de síntomas y factores de riesgo de enfermedad cerebrovascular en convivientes de personas en riesgo. *Acta Neurológica Colombiana*. 2015; 31: 12-19.
4. Higgins JP, Green S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Cochrane Collab [Internet]. 2011; versión 5.1.0 [consultado 10 Mar 2016]. Disponible en: [www.handbook.cochrane.org](http://www.handbook.cochrane.org)
5. Robinson Ka, Dickersin K. Development of a highly sensitive search strategy for the retrieval of reports of controlled trials using PubMed. *Int J Epidemiol*. 2002;31:150-3.
6. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration [Internet]. *J Clin Epidemiol*. 2009: e1-34
7. Review Manager (RevMan). [Computer program]. Version 5.1. Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Colzz-laboration; 2014
8. Higgins JPT, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ Br Med J*. 2003;327: 557-60.
9. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Reprint-preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Phys Ther*. 2009;89:873-80.
10. Ada, Louise, Catherine M. Dean, and Richard Lindley. "Randomized trial of treadmill training to improve walking in community dwelling people after stroke: the AMBULATE trial." *International Journal of Stroke* 8.6 (2013): 436-444.
11. Bonan, Isabelle V., et al. "Reliance on visual information after stroke. Part II: Effectiveness of a balance rehabilitation program with visual cue deprivation after stroke: a randomized controlled trial." *Archives of physical medicine and rehabilitation* 85.2 (2004): 274-278.
12. Cooke, Emma V., et al. "Efficacy of functional strength training on restoration of lower-limb motor function early after stroke: phase I randomized controlled trial." *Neurorehabilitation and Neural Repair* 24.1 (2010): 88-96.

13. Globas, Christoph, et al. "Chronic stroke survivors benefit from high-intensity aerobic treadmill exercise: a randomized control trial." *Neurorehabilitation and neural repair* 26.1 (2012): 85-95.
14. Gordon, Carron D., Rainford Wilks, and Affette McCaw-Binns. "Effect of Aerobic Exercise (Walking) Training on Functional Status and Health-related Quality of Life in Chronic Stroke Survivors." *Stroke* 44.4 (2013): 1179-1181.
15. Hidler, Joseph, et al. "Multicenter randomized clinical trial evaluating the effectiveness of the Lokomat in subacute stroke." *Neurorehabilitation and neural repair* 23.1 (2009): 5-13.
16. Hornby, T. George, et al. "Enhanced gait-related improvements after therapist-versus robotic-assisted locomotor training in subjects with chronic stroke." *Stroke* 39.6 (2008): 1786-1792.
17. Kim, C. Maria, et al. "Effects of isokinetic strength training on walking in persons with stroke: a double-blind controlled pilot study." *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 10.6 (2001): 265-273.
18. Kim, HoYoung, You Lim Kim, and Suk Min Lee. "Effects of therapeutic Tai Chi on balance, gait, and quality of life in chronic stroke patients." *International Journal of Rehabilitation Research* 38.2 (2015): 156-161.
19. Kwakkel, Gert, et al. "Intensity of leg and arm training after primary middle-cerebral-artery stroke: a randomized trial." *The Lancet* 354.9174 (1999): 191-196.
20. Langhammer, Birgitta, Johan K. Stanghelle, and Birgitta Lindmark. "Exercise and health-related quality of life during the first year following acute stroke. A randomized controlled trial." *Brain injury* 22.2 (2008): 135-145.
21. Langhammer, Birgitta, Birgitta Lindmark, and Johan K. Stanghelle. "Physiotherapy and physical functioning post-stroke: exercise habits and functioning 4 years later? Long-term follow-up after a 1-year long-term intervention period: a randomized controlled trial." *Brain injury* 28.11 (2014): 1396-1405.
22. Liao, Lin-Rong, et al. "Whole-Body Vibration Intensities in Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial." *Medicine and science in sports and exercise* 48.7 (2016): 1227-1238.
23. Liston, R. I. C. H. A. R. D., et al. "Conventional physiotherapy and treadmill re-training for higher-level gait disorders in cerebrovascular disease." *Age and ageing* 29.4 (2000): 311-318.
24. Mayo, Nancy E., et al. "A randomized trial of two home-based exercise programmes to improve functional walking post-stroke." *Clinical rehabilitation* 27.7 (2013): 659-671.
25. McClellan, Rebekah, and Louise Ada. "A six-week, resource-efficient mobility program after discharge from rehabilitation improves standing in people affected by stroke: placebo-controlled, randomised trial." *Australian Journal of physiotherapy* 50.3 (2004): 163-167.
26. Mead, Gillian E., et al. "Stroke: a randomized trial of exercise or relaxation." *Journal of the American Geriatrics Society* 55.6 (2007): 892-899.
27. Rydwik, Elisabeth, Sara Eliasson, and Gunnar Akner. "The effect of exercise of the affected foot in stroke patients-a randomized controlled pilot trial." *Clinical rehabilitation* 20.8 (2006): 645-655.
28. Sullivan, Katherine J., et al. "Effects of task-specific locomotor and strength training in adults who were ambulatory after stroke: results of the STEPS randomized clinical trial." *Physical therapy* 87.12 (2007): 1580-1602.
29. Taricco, Mariangela, et al. "Impact of adapted physical activity and therapeutic patient education on functioning and quality of life in patients with post acute strokes." *Neurorehabilitation and neural repair* 28.8 (2014): 719-728.
30. Yelnik AP, Le Breton F, Colle FM, et al. Rehabilitation of balance after stroke with multisensorial training: a single-blind randomized controlled study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2008; 22:468-476.
31. Physiotherapy Evidence Database. Disponible en: <https://www.pedro.org.au/spanish/downloads/pedro-scale/> Consultado el 24 de enero de 2017.

*Confidencialidad de los datos*

*Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.*

*Derecho a la privacidad y consentimiento informado*

*Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.*

*Financiación*

*El presente trabajo fue financiado en su totalidad por la Universidad de Boyacá y la Universidad Nacional de Colombia.*