



Revista Ciencias de la Salud

ISSN: 1692-7273

ISSN: 2145-4507

rev.cienc.salud@urosario.edu.co

Universidad del Rosario

Colombia

García-Alfonso, Ariel; Navarro-Guerra, Héctor; Arencibia-Abreus, Carlos

Criterios para la construcción de un instrumento de evaluación  
funcional en pacientes con enfermedad cerebrovascular

Revista Ciencias de la Salud, vol. 17, núm. 3, 2019, Septiembre-, pp. 31-47

Universidad del Rosario

Colombia

DOI: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.8355>

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56261176004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org  
UAEM

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

# Criterios para la construcción de un instrumento de evaluación funcional en pacientes con enfermedad cerebrovascular

Criteria for Functional Evaluation Instrument Building in Stroke Patients

Critérios para a construção de um instrumento de avaliação funcional em pacientes com enfermedad cerebrovascular

Ariel García-Alfonso, Lic.<sup>1</sup>

Héctor Navarro-Guerra, PhD<sup>1\*</sup>

Carlos Arencibia-Abreus, MSc<sup>1</sup>

**Recibido:** 11 de abril de 2018 - **Aceptado:** 25 de abril de 2019

**Doi:** <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.8355>

**Para citar este artículo:** García-Alfonso A, Navarro-Guerra H, Arencibia-Abreus C. Criterios para la construcción de un instrumento de evaluación funcional en pacientes con enfermedad cerebrovascular. Rev Cienc Salud. 2019;17(3):31-47. Doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.8355>

## Resumen

**Introducción:** ninguna escala simple, por diseño, es lo suficientemente abarcadora para evaluar de forma integral la función motora de pacientes con enfermedad cerebrovascular (ecv); sin embargo, es posible la selección de una batería de ellas para controlar las distintas etapas del proceso de rehabilitación. El objetivo de este estudio fue identificar los criterios que sirven de referencia para la construcción de un instrumento de evaluación funcional en pacientes con ecv. **Materiales y métodos:** se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, Rehabilitation Measures Database, EBSCO y Medline, donde se incluyeron escalas de evaluación funcional dirigidas al control de la postura, marcha, equilibrio, tono muscular, miembros superiores e inferiores y actividades de la vida diaria. **Resultados:** para la construcción de un instrumento de evaluación funcional se identificaron un total de trece criterios de referencia agrupados en: 1) criterios psicométricos y 2) criterios de diseño y aplicación. Utilizando estos criterios, se seleccionaron las escalas: Barthel Index, Action Research Arm Test, Ashworth Scale y 10 Meter Walk Test. **Conclusión:** las escalas seleccionadas brindan información sobre cuatro aspectos relevantes para la evaluación funcional y la práctica terapéutica: autocuidado, función motora, tono muscular y rendimiento físico, estrechamente relacionados con las principales áreas de trabajo durante

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo", La Habana (Cuba).

\* Autor de correspondencia: htr.navarro@gmail.com

el proceso de rehabilitación en pacientes con ECV. Los recursos materiales necesarios para su aplicación son mínimos y el tiempo estimado, a partir de la integración de sus tiempos parciales, no sobrepasa los 30 minutos.

*Palabras clave:* enfermedad cerebrovascular, evaluación funcional, escalas de evaluación, medición de resultados, escala.

## Abstract

*Introduction:* No simple scale, by design, is comprehensive enough to comprehensively evaluate the motor function of stroke patients; however, it is possible to select a battery of them to control the different stages of the rehabilitation process. The objective of this study was to identify the criteria that serve as a reference for the construction of a functional evaluation instrument in stroke patients. *Materials and methods:* A bibliographic search was conducted in the PubMed, Rehabilitation Measures Database, EBSCO and Medline databases, which included functional assessment scales aimed at controlling posture, gait, balance, muscle tone, upper and lower limbs and activities daily life. *Results:* For construction of a functional evaluation instrument, a total of thirteen reference criteria were identified grouped into: 1) psychometric criteria and 2) design and application criteria. Using these criteria the scales were selected: Barthel Index, Action Research Arm Test, Ashworth Scale, and 10 Meter Walk Test. *Conclusion:* The selected scales provide information on four relevant aspects for functional evaluation and therapeutic practice: self-care, motor function, muscle tone and physical performance, closely related to main work area during the rehabilitation process in stroke patients. The material resources necessary for its application are minimal and the estimated time, from the integration of its partial times, does not exceed 30 minutes.

*Keywords:* Stroke, functional assessment, assessment scale, outcome measures, scale.

## Resumo

*Introdução:* nenhuma escala simples, por concepção, é abrangente o suficiente para avaliar de forma abrangente a função motora de pacientes com doença cerebrovascular (DCV), no entanto, é possível selecionar uma bateria deles para controlar as diferentes etapas do processo de reabilitação. O objetivo deste estudo foi identificar os critérios que servem de referência para a construção de um instrumento de avaliação funcional em pacientes com DCV. *Materiais e métodos:* foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados PubMed, Rehabilitation Measures Database, EBSCO e Medline, que incluíram escalas de avaliação funcional para controle de postura, marcha, equilíbrio, tônus muscular, membros superiores e inferiores e atividades de vida diário. *Resultados:* para a construção de um instrumento de avaliação funcional, foram identificados 13 critérios de referência, agrupados em: 1) critérios psicométricos e 2) critérios de projeto e aplicação. Utilizando esses critérios, as escalas foram selecionadas: Barthel Index, Action Research Arm Test, Ashworth Scale, and 10 Meter Walk Test. *Conclusão:* as escalas selecionadas fornecem informações sobre quatro aspectos relevantes para avaliação funcional e prática terapêutica: autocuidado, função motora, tônus muscular e desempenho físico, intimamente relacionados à principal área de trabalho durante o processo de reabilitação em pacientes com DCV. Os recursos materiais necessários para sua aplicação são mínimos e o tempo estimado, a partir da integração de seus tempos parciais, não excede 30 minutos.

*Palavras-chave:* doença cerebral vascular, avaliação funcional, escala de avaliação, medição de resultados, escala.

## Introducción

Los estudios poblacionales y epidemiológicos reportan que las enfermedades cerebrovasculares (ECV) constituyen, en la mayoría de los países con avanzados sistemas de salud, la segunda o tercera causa de muerte y uno de los problemas de salud global asociados a las discapacidades adquiridas en adultos (1). En la mayoría de los pacientes que sobreviven a una primera ocurrencia de la enfermedad, las secuelas que se reportan son usualmente el deterioro a largo plazo, las limitaciones en las actividades cotidianas (discapacidad) y la inserción social (*handicap*) (2).

La afectación más común y ampliamente reconocida que causa la ECV es el deterioro motor, relacionado fundamentalmente con la pérdida o limitación de funciones en el control muscular, movimiento o movilidad articular. En el 70-85 % de los casos, la primera ocurrencia de la enfermedad se acompaña de una hemiplejia y, seis meses después de instaurada la enfermedad, solo el 60 % de los pacientes con hemiparesia que recibieron rehabilitación logran independencia funcional en las actividades de la vida diaria (AVD), como caminar pequeñas distancias y asearse (3).

El deterioro motor puede producirse por enfermedades cerebrovasculares isquémicas o hemorrágicas en la corteza motora, corteza premotora, tracto motor, asociadas a las vías cerebrales y del cerebelo (4). La pérdida de capacidades físicas afecta las habilidades de los individuos tanto para darles cumplimiento a las AVD como en su participación social y afectiva en el contexto familiar (5). La recuperación de las capacidades motrices dañadas ocurre por la activación de diversos mecanismos: restitución, sustitución o compensación (6); asociados estos en más del 70 % de los casos a la inclusión del paciente a un programa intensivo de rehabilitación (3-6 meses) con supervisión intra o extrahospitalaria (7).

En consecuencia, con la prevalencia de las ECV en la población mundial y su acentuación en los últimos años, alcanzando más del 12 % entre 2000 y 2012, con proyecciones de un incremento de esta enfermedad de hasta un 20,5 % (y 29 % en poblaciones hispanas) para 2030 con respecto a 2012, una de las tareas investigativas más importantes para la realización de censos poblacionales de salud es la elaboración de instrumentos de evaluación del deterioro motor de pacientes con ECV para su incorporación a los protocolos de diagnósticos integrales de salud (8, 9).

Las escalas de evaluación actualmente utilizadas tienen limitaciones que impiden, por sí solas, la medición de los dominios necesarios para un control exhaustivo del proceso de rehabilitación en pacientes con ECV; no obstante, es posible seleccionar una batería de ellas que sean útiles para la realización de ensayos clínicos y la práctica terapéutica (10). Algunas de ellas se consideran instrumentos clinimétricos, porque son usadas para cuantificar la condición clínica de los pacientes (11). Institutos de investigación como el National Institute of Neurological Disorders and Stroke de Estados Unidos recomiendan emplear un enfoque

múltiple en el que las escalas separadas se utilicen para evaluar los resultados globales, las alteraciones neurológicas y los discapacidades funcionales. En esta institución, para los ensayos clínicos controlados, el déficit neurológico se ha evaluado a través de la National Institute of Health Stroke Scale; la valoración funcional, por medio del Barthel Index; y la valoración global, con la Modified Rankin Scale y la Glasgow Outcome Scale (12). Queda por determinar todavía si un sistema de escalas simples podría reemplazar este enfoque múltiple de evaluación. El objetivo de este estudio fue identificar los criterios que sirven de referencia para la construcción de un instrumento de evaluación funcional en pacientes con enfermedad cerebrovascular.

## Materiales y métodos

Para la concepción del diseño metodológico de la investigación, se llevó a cabo una investigación documental y se utilizó el análisis de contenido; fue asumida, además, una metodología de selección de escalas utilizadas en investigaciones basadas en la evidencia en las ECV, y se siguieron los tres pasos descritos por Beker *et al.* (13): 1) revisión de los documentos de orientación psicométrica; 2) conceptos fundamentales, selección de los criterios y clasificación de las escalas; y 3) estrategia de revisión de la literatura. El objetivo de la búsqueda estuvo enmarcado en la selección de las escalas más robustas (validez, confiabilidad y sensibilidad), con mayor prevalencia reportadas en ensayos clínicos y práctica terapéutica (14-16), y que consideraran las características de las afecciones y sus principales manifestaciones.

Se hizo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, Rehabilitation Measures Database, EBSCO y Medline. La estrategia de búsqueda inicial fue elaborada para el motor de búsqueda PubMed (con acceso restringido a documentos *free PDF*) y luego adaptada a las otras bases de datos. Se utilizó un vocabulario controlado (Medical Subject Headings, MeSH) y términos de texto libre para identificar estudios adicionales que compararan diferentes escalas de medición de resultados en las ECV. La revisión electrónica iniciada en febrero de 2017 y concluida en marzo de 2018 fue acotada para documentos obtenidos desde 1980 hasta la actualidad, aunque, tras la lectura inicial de los reportes de investigación, fue necesario identificar y descargar artículos donde se describieron por primera vez algunas de las escalas que subsisten con buena aceptación hasta el presente. La búsqueda se realizó por título, palabras clave y contenido temático de los documentos, empleando una combinación de términos en idioma inglés del vocabulario controlado MeSH: (“outcome measure” OR “outcome assessment” OR “outcome” OR “measure” OR “assessment”) AND (“assessment scale” OR “outcome scale” OR “scale”) AND (“functional outcome” OR “functional classification” OR “test” OR “measurements” OR “instrument” OR “questionnaire”) AND (“stroke scale” OR “stroke measure” OR “stroke”) AND (“upper extremity measure” OR “low extremity measure” OR “extremity measure”) AND (“upper limb measure” OR “low limb measure” OR “limb measure”).

Estudios efectuados en pacientes con ECV han detectado variables de mayor valor pronóstico en la recuperación a largo plazo, tales como los niveles de conciencia, fuerza muscular, paresia de la mirada, déficit del campo visual, y algunos aspectos del control postural y del lenguaje; mientras que los reflejos tendinosos profundos, el estado sensorial, la orientación y la memoria tienen menos valor predictivo (17, 18).

La identificación de artículos relevantes incluyó inicialmente la revisión de títulos y resúmenes, y luego la revisión completa de los artículos cuando estos cumplían los siguientes criterios de inclusión:

- artículos de revisiones sistemáticas y originales publicados en revistas con revisión por pares;
- artículos que incluyeran pacientes con ictus o hemiparesia causada por ictus;
- artículos que reportaran claramente el objetivo de la medición de resultados específico para miembros superiores e inferiores, tronco, equilibrio, tono muscular-espasticidad y AVD, incluidos los artículos específicos para una de estas clasificaciones por separado;
- reportes de evaluación de las propiedades psicométricas de mediciones de resultados;
- ensayos clínicos que incluyeran participantes mayores de 18 años de edad.

Aunque el deterioro motor es el denominador común de todas las discapacidades funcionales y la evaluación de la función motriz está presente en los ítems utilizados por las escalas neurológicas, la descripción de las principales características de estas se centraron en las de evaluación funcional, porque son las escalas que tributan directamente al diseño y control de la rehabilitación mediante ejercicios físicos en pacientes con ECV (19).

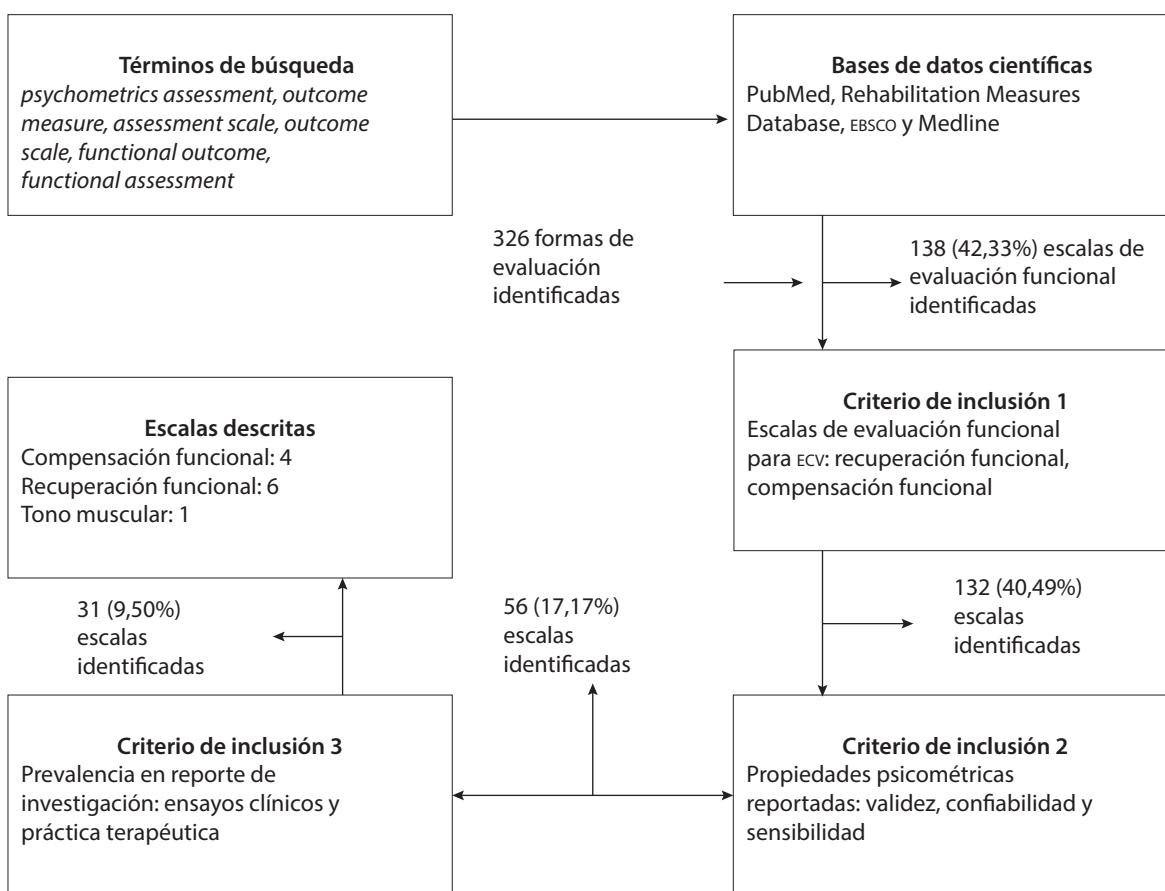
Se incluyeron en el estudio escalas de evaluación funcional dirigidas a valorar la función del control de la postura, marcha, equilibrio, tono muscular, miembros superiores e inferiores y actividades de la vida diaria; y, además, otras escalas que declararán objetivos más generales, como capacidad funcional, estructura corporal y coordinación. Se incorporaron al estudio reportes de investigaciones comparativas entre escalas de igual o diferentes tipos, y aquellos que, aun cuando fueran dirigidos a tipificar, normar los servicios y el modo de relación entre estos durante el proceso de rehabilitación, incluyeran las escalas por ellos recomendadas para la evaluación de los resultados de la aplicación de métodos de rehabilitación en las ECV. Se excluyeron las investigaciones cuyo objetivo fuera la valoración de metodologías para evaluar la calidad de las revisiones sistemáticas de escalas de medición de resultados, aun cuando las escalas incluidas en los estudios fueran de evaluación funcional.

Se revisaron los títulos de los documentos encontrados tras la búsqueda en las bases de datos mencionadas (artículos científicos, capítulos de libros, guías metodológicas) y se eliminaron los estudios que no cumplían los criterios de selección. Se obtuvieron los resúmenes de los documentos no eliminados y luego, en función del cumplimiento de

los criterios de selección de las escalas, se clasificaron de manera independiente como pertinentes, no pertinentes y dudosos. Se excluyeron todos los documentos clasificados como no pertinentes y el resto se incluyó en el análisis.

A partir de la lectura de los títulos y resúmenes, se clasificaron de forma independiente los documentos referentes a (figura 1):

1. La descripción de escalas de evaluación de resultados independientes (en general).
2. Las relacionadas con la estimación de las propiedades psicométricas: validez, coeficiente de correlación de Pearson-Bravais ( $r > 0,79$ ); confiabilidad, coeficiente de correlación intraclase ( $icc \geq 0,80$ ), test-retest ( $kw \geq 0,77$ ), coeficiente de confiabilidad intergrupo tau de Kendall ( $t \geq 0,80$ ), coeficiente de correlación intergrupo de rho ( $\rho \geq 0,70$ ); sensibilidad.
3. Modificaciones de escalas ya establecidas y comúnmente utilizadas para la evaluación de resultados.
4. Comparación entre escalas de un mismo tipo o área de evaluación.



**Figura 1.** Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda para la identificación de los estudios

## Resultados

### Tipos de escalas

La recuperación funcional después de una ECV es un proceso complejo, y aún no han sido esclarecidos los pasos que siguen sus modos específicos. Muchas intervenciones terapéuticas han desarrollado tentativas de ayuda a la recuperación motriz (recuperación del deterioro y funciones asociadas) o a la compensación funcional (recuperación de las funciones pero no del daño constitutivo y estructural) (2). Las escalas de evaluación funcional fueron el tipo de escala más utilizada para valorar las funciones motrices de los pacientes con ECV; su clasificación más extendida es: medida de la recuperación funcional y medida de la compensación funcional (6, 20).

Numerosas escalas de fácil acceso están disponibles en sitios web y bases de datos especializadas para realizar evaluaciones funcionales tanto en la investigación clínica como en la práctica terapéutica de pacientes con ECV. Estas escalas generalmente se dividen en dos categorías por el modo en que se obtienen los datos: 1) medición de desempeño, donde se mide (distancia, tiempo, masa, etc.) una serie de acciones que son realizadas por el paciente; 2) autorreporte de evaluación, donde los especialistas aplican un cuestionario de preguntas sobre las acciones que el paciente puede efectuar y este o su acompañante dan respuestas verbales (21).

No existe consenso sobre qué tipo de escala se debe elegir (medición de desempeño o autorreporte de evaluación) para la evaluación funcional de pacientes con ECV. Sin embargo, se sabe que, por diseño, ninguna escala simple es lo suficientemente abarcadora para evaluar de forma integral la motricidad en las distintas etapas del proceso de rehabilitación (22).

Similares resultados aparecen en el reporte de Lees *et al.*, donde al menos 191 formas de valoración del estado de los pacientes con ECV fueron encontradas en la literatura y 63 de ellas como forma primaria de medición del resultado en rehabilitación (14). Otras revisiones sistemáticas identificaron 208 instrumentos para evaluar la recuperación funcional de miembros superiores después de un ictus en 243 estudios (23), y más de 100 escalas para la evaluación de las AVD (24).

### Criterios para la construcción de un instrumento de evaluación funcional

Los criterios identificados se agruparon en dos categorías: 1) criterios psicométricos y 2) criterios de diseño y aplicación, atendiendo a las funciones que cumplen en la selección de las escalas que conformarán el instrumento de evaluación funcional.

## Criterios psicométricos

1. Deben ser sensibles a los cambios de estado del paciente y detectar las respuestas al tratamiento administrado.
2. Debe haberse estimado la validez para un marco referencial de constructo acerca del significado de las puntuaciones, las relaciones relevantes desde el punto de vista teórico y de las evaluaciones empíricas sobre hipótesis racionales.
3. Debe haberse probado la estabilidad de las mediciones (confiabilidad), donde el valor de aceptación requerido dependa de las consecuencias derivadas del uso de las puntuaciones (25).
4. En la medida de lo posible, las escalas de evaluación funcional deben ser inmunes a la influencia del sexo, edad, cultura, idioma, región geográfica, educación, ocupación y clase social de los pacientes (26).
5. Tiene que haber relación entre los tipos de escalas de evaluación (nominal, ordinal, intervalos y relaciones) utilizados para valorar los ítems seleccionados y los estadísticos para el procesamiento de los datos.

Algunas de las escalas de evaluación funcional con mejores propiedades psicométricas encontradas se relacionan en la tabla 1.

**Tabla 1.** Características de diseño y propiedades psicométricas de las escalas de evaluación funcional más robustas reportadas en la literatura

Escalas	Estructura corporal/ función	Actividades	Confiabilidad	Validez	Uso en ECV
Fugl-Meyer Assessment	Sí	No	Rasch (coeficiente $\geq 0,92$ )	( $r \geq 0,93$ )	Sí
Functional Independence Measure	No	Sí	Equivalente ( $r = 0,92$ ) Test-retest ( $r = 0,95$ )	BI ( $\rho = 0,7$ )	Sí
Jebson Taylor Arm Function Test	No	Sí	Intergrupo ( $ICC = 0,82-1,00$ )	HMQ ( $r = 0,59$ ) Nine-Hole Peg Test ( $r = 0,84-0,97$ ) ARAT ( $r = 0,87-0,95$ )	Sí
Box & Blocks Test	No	Sí	Intragrupo ( $ICC = \text{sin estudios establecidos}$ ) Intergrupo ( $ICC = 0,99$ ) Test-retest ( $ICC = 0,96$ )	Fugl-Meyer ( $r = 0,92$ ) ARAT ( $r = 0,95$ )	Sí
Wolf Motor Function Test	Sí	Sí	Intergrupo ( $ICC = 0,85-0,97$ ) Test-retest ( $ICC = 0,94-0,99$ )	ARAT ( $r = 0,86$ ) ARAT (tiempo) ( $r = 0,8$ )	Sí

(Continúa)

Escalas	Estructura corporal/ función	Actividades	Confiabilidad	Validez	Uso en ECV
Action Research Arm Test	Sí	Sí	Intragrupo ( $r = 0,99$ ) Intergrupo ( $r = 0,98$ ) Test-retest ( $r = 0,9$ )	Fugl-Meyer ( $r = 0,91-0,94$ ) MAS ( $r = 0,96$ ) MI ( $r = 0,87$ )	Sí
Barthel Index	No	Sí	Consistencia interna ( $\alpha = 0,80-0,89$ ) Cohen ( $k = 0,46$ )	Convergente ( $r = 0,84$ )	Sí
Nine-Hole Peg Test	No	Sí	Intergrupo/test-retest: ( $r = 0,68-0,99$ )	JTAFT ( $r = 0,84-0,97$ ) ARAT ( $r = 0,85-0,93$ )	Sí
Motor Assessment Scale	Sí	Sí	Intergrupo ( $r = 0,95$ ) Intragrupo ( $r = 0,98$ )	ARAT convergente ( $r = 0,96$ )	Sí

ARAT: Action Research Arm Test; BI: Barthel Index; FAS: Functional Ability Score; JTAFT: Jebsen Taylor Arm Function Test; MAS: Motor Assessment Scale; HQM: Michigan Hand Outcomes Questionnaire; MI: Motricity Index.

### Criterios de diseño y aplicación

1. Deben ser simples y fáciles de administrar, preferiblemente no deben pasar los 10 minutos.
2. Se debe definir el tipo de equipamiento y mobiliario para la aplicación de las escalas, bien por el costo y disponibilidad para la adquisición en el mercado o por las posibilidades operativas para su traslado (equipamiento portátil).
3. Hay que tener en cuenta las necesidades de entrenamiento específico del personal que realizará la evaluación, asociado a un programa curricular de capacitación.
4. Es relevante establecer el tiempo promedio necesario para la administración de las escalas de evaluación funcional seleccionadas, al margen de la relación, experticia o familiarización con los ítems de la escala y la disminución del tiempo de aplicación.
5. Se deben considerar las características de las afecciones y las principales manifestaciones poblacionales reportadas tras un diagnóstico clínico.
6. Hay que analizar la dificultad de las tareas seleccionadas para la descripción de las características que se pretenden evaluar, sobre todo cuando el paciente tiene que utilizar dispositivos electrónicos, órtesis, prótesis u otro soporte externo en entornos desconocidos o variables.
7. Se debe tener en cuenta la complejidad de los ítems seleccionados por áreas de evaluación, regiones corpóreas y tipo de evaluación, con el fin de hacer distintivas las funciones corporales evaluadas.
8. Es importante hacer distintivas las propiedades de las funciones motrices evaluadas: compensación funcional, recuperación funcional y tono muscular.

Utilizando los criterios antes mencionados, se eligieron las escalas con mejores propiedades psicométricas y que en su conjunto abordan los aspectos fundamentales que deben considerarse para construir un instrumento de evaluación funcional en pacientes con ECV (tabla 2). En la tabla 3 se muestran algunas características de las escalas seleccionadas que deben ser consideradas para su administración.

**Tabla 2.** Selección de las escalas para la evaluación funcional de pacientes con ECV

Escalas	Tipo	Número de ítems	Puntuaciones	Tiempo de aplicación	Equipamiento requerido	Entrenamiento requerido	Cualidades psicométricas
Barthel Index (modificado a 5 ítems)	CF	5 ítems: transferencias, bañarse, retrete, escaleras, movilidad.	Entre 0-3	10 min	No	No	Validez: FIM ( $r \geq 0,92$ ); BI de 10 ítems ( $r = 0,96$ ; 92 % varianza) Confiabilidad: intergrupo ( $r = 0,84$ ) Sensibilidad: respuesta estandarizada media = 1,2; suma de rango de Wilcoxon 3,9 para ECV
Action Research Arm Test	RF	19 ítems agrupados en 4 subtests: agarrar, empuñar, pinzar y movimientos gruesos.	4 puntos: 0 (sin movimiento) a 3 (movimiento normal).	8-10 min	Bloques de madera, pelota de béisbol, piedras, jarra y vaso, pernos, tubos.	No	Validez: Fugl-Meyer ( $r = 0,91-0,94$ ); Motor Assessment Scale ( $r = 0,96$ ); Motricity Index ( $r = 0,87$ ) Confiabilidad: intra-grupo ( $r = 0,99$ ), intergrupo ( $r = 0,98$ ), test-retest ( $r = 0,98$ ) Sensibilidad: respuesta estandarizada media = 1,2
Modified Ashworth Scale	Tono muscular	5 ítems: 2 ítems para miembros superiores, 3 ítems para miembros inferiores.	6 puntos: 0 (tono muscular normal) a 4 (miembros rígidos en flexión o extensión).	<5 min	Camilla o estera de ejercicios.	No	Validez: Fugl-Meyer ( $r = -0,94$ ); Box & Block Test ( $r = -0,83$ ) Confiabilidad intragrupos: codo ( $kw = 0,77-0,84$ ); tobillo ( $kw = 0,59-0,64$ ); muñeca ( $kw = 0,80-0,88$ ); rodilla ( $kw = 0,77-0,94$ ) Sensibilidad: no establecida

(Continúa)

Escalas	Tipo	Número de ítems	Puntuaciones	Tiempo de aplicación	Equipamiento requerido	Entrenamiento requerido	Cualidades psicométricas
10 Meter Walk Test	CF	1 ítem: repetir en 3 intentos.	Velocidad de marcha media y volante.	<5 min	Cronómetro, lienza y marcadores.	No	Validez: Barthel Index ( $r = 0,78$ ) Confiabilidad: test-retest ( $ICC = 0,95-0,99$ ); intragrupo ( $ICC = 0,87-0,88$ ) Sensibilidad: cambios significativos pequeños 0,05 m/s; cambios significativos sustanciales 0,10 m/s

ARAT: Action Research Arm Test; CF: compensación funcional; ICC: coeficiente de correlación intraclass; RF: recuperación funcional; FIM: Functional Independence Measure.

**Tabla 3.** Características generales para el uso de las escalas seleccionadas en pacientes con ECV

Escalas	Área de evaluación	Ítems de evaluación	Parte del cuerpo	Tipo de evaluación	Costo actual	Rango de edades (años)	Modo de administración
Barthel Index (modificado a 5 ítems)	AVD, función motora gruesa.	Transferencias, bañarse, retrete, escalaera y movilidad.	No aplicable.	Capacidad para el autocuidado.	Solicitud de permiso de uso.	Adultos: 18-64; adultos mayores: ≥65.	Papel y lápiz.
Action Research Arm Test	AVD, coordinación, destreza, función de las extremidades superiores.	Alcance, agarre, pinzar, empuñar, movimientos gruesos.	Extremidades superiores.	Función motora de miembros superiores.	Libre de costo.	Adolescente: 13-17; adultos: 18-64; adultos mayores: ≥65.	Papel y lápiz.
Modified Ashworth Scale	Estructura corporal; función corporal.	Espasticidad, resistencia a movimientos pasivos.	Tronco y extremidades superiores e inferiores.	Tono muscular.	Libre de costo.	Preescolar: 2-5; escolares: 6-12; adolescente: 13-17; adultos: 18-64; adultos mayores: ≥65.	Papel y lápiz.
10 Meter Walk Test	Movilidad funcional, marcha, equilibrio.	Velocidad de marcha.	No aplicable.	Rendimiento físico.	Libre de costo.	Preescolar: 2-5; escolares: 6-12; adolescente: 13-17; adultos: 18-64; adultos mayores: ≥65.	Papel, lápiz y cronómetro.

## Discusión

### Relación recuperación-compensación funcional

Aun cuando la correspondencia entre las puntuaciones de las escalas de recuperación funcional y compensación funcional hayan sido poco estudiadas, solo para la relación entre algunas de las escalas de déficit neurológico y escalas de recuperación funcional donde se demostró su alta relación [la puntuación entre el Wolf Motor Function Test y el Fugl-Meyer Motor Assessment mostró una alta relación ( $P < 0,0001$ ) entre las tareas de cada sesión] (27-30), no existen procedimientos estándares para establecer la paridad de las escalas y puntuaciones. Por otra parte, no se aprecia la existencia de procedimientos estándares para escoger apropiadamente escalas para la conformación de un instrumento de evaluación funcional que permita establecer comparaciones entre: 1) los resultados de la intervención terapéutica, 2) la relevancia del empleo de los métodos de rehabilitación, 3) la evaluación integral de los pacientes asociada a un contexto y con orientación de tareas específicas.

### Selección de las escalas para la evaluación funcional de paciente con ECV

El Barthel Index es la escala de evaluación funcional más utilizada en entornos de rehabilitación en pacientes con ECV y la segunda escala de medición de resultados funcionales más usada en pruebas clínicas con estos pacientes (31, 32). Aunque las versiones más extendidas del Barthel Index son las de 10 ítems (33), se eligió una escala modificada a 5 ítems con excelentes propiedades psicométricas y considerable reducción del tiempo de administración (34). Los ítems alimentación, vestirse, control de los intestinos y control de la vejiga, contenidos en el Barthel Index para 10 ítems, pueden ser asumidos por instrumentos para la evaluación del déficit neurológico y resultados globales, en tanto algunas de sus áreas de evaluación no competen a la evaluación funcional, y las otras aparecen sintetizadas en los ítems seleccionados por el Barthel Index modificado a 5 ítems.

La Action Research Arm Test es la escala de recuperación funcional con mejores propiedades psicométricas reportada en la literatura para evaluar la función motriz de la extremidad superior afectada en cualquier momento del tratamiento, y hasta hoy día la escala recomendada por consenso de prestigiosos equipos multidisciplinarios para la evaluación de la recuperación de miembros superiores posictus (21, 35-40). Por otra parte, considerando que en pacientes con ECV luego de un período de flacidez de miembros superiores e inferiores comienza la aparición de la espasticidad con un alto índice de prevalencia, se decidió integrar a la selección la Modified Ashworth Scale, una escala para valorar el tono muscular y la tercera más utilizada en rehabilitación para medir la recuperación de la extremidad superior afectada en pacientes con ECV (41-44).

La 10 Meter Walk Test no cumple los requisitos psicométricos de las escalas que la antecedieron, ni considera la evaluación de algunas características importantes de la marcha (45, 46), tales como calidad de movimientos, equilibrio, uso de dispositivos de ayuda y necesidades de asistencia física, pero ofrece información de autovalidismo a partir de valorar la velocidad de la marcha; es fácil y breve de administrar; y se emplean pocos recursos espaciales y temporales para su aplicación comparados con los de otras de su tipo, como 2-, 6-, and 12- Minute Walk Test (47). Estas últimas evalúan resistencia de la marcha, no consideran la evaluación de las características antes mencionadas, deben ser utilizadas solo en individuos capaces de deambular sin asistencia física y presentan similares propiedades psicométricas que la 10 Meter Walk Test (48-50).

Las puntuaciones de muchas de las escalas de medición del mismo tipo, a saber: las que evalúan una misma región corpórea (miembros superiores, inferiores y tronco), están altamente interrelacionadas estadísticamente (29, 39, 51). La fortaleza y consistencia de estas relaciones sugieren que la calidad de la escala de medición subyace a su diseño y construcción, y cualquiera de ellas pudiera ser apropiada para su uso clínico (21). Las escalas seleccionadas brindan información sobre cuatro aspectos relevantes para la evaluación funcional y la práctica terapéutica en pacientes con ECV, a saber: 1) capacidad para el autocuidado, 2) función motora de miembros superiores e inferiores, 3) tono muscular-espasticidad y 4) rendimiento físico. Las principales áreas de trabajo durante el proceso de rehabilitación coinciden con las evaluadas en las escalas seleccionadas: estructura corporal (sistema osteomuscular), función motora gruesa y fina del tronco y las extremidades, movilidad articular y actividades motrices (41). Los rangos de edades en que se pueden aplicar las escalas contienen al grupo poblacional estudiado en su totalidad (adultos y adultos mayores) y la mayoría puede ser utilizada en otras edades.

Los recursos materiales y temporales necesarios para la administración de las escalas seleccionadas son mínimos y los medios necesarios para su aplicación pueden ser trasladados con facilidad a las comunidades urbanas y rurales objetos de censo poblacional de salud. La forma de construcción de las escalas y la organización esquemática en las planillas de recogida de datos les confieren sencillez, y no requieren entrenamiento previo más que la habitual familiarización con el instrumento. El tiempo estimado de aplicación de las escalas de evaluación funcional seleccionadas, a partir de la integración de sus tiempos parciales, no sobrepasa los 30 minutos. Si consideramos que algunas escalas individuales, de las más utilizadas para la evaluación de pacientes con ECV, como es el caso de la Fugl-Meyer Assessment, requieren de más de 30 minutos para su completamiento (45 minutos usualmente) (52), entonces el tiempo estimado para la aplicación del instrumento es prudencial, si se pretende realizar un diagnóstico exhaustivo. Son necesarios aún estudios adicionales enfocados a la estandarización, confiabilidad test-retest y validez de construcción de un instrumento que contenga las escalas seleccionadas, antes de recomendar su uso en la práctica terapéutica.

## Contribución de los autores

Ariel García Alfonso: revisión bibliográfica, colección de datos, análisis de los datos, preparación del manuscrito, revisión y corrección del manuscrito. Héctor Navarro Guerra: diseño del estudio, revisión bibliográfica, colección de datos, análisis de los datos, preparación del manuscrito. Carlos Arencibia Abreus: diseño del estudio, análisis de los datos, preparación del manuscrito, revisión y corrección del manuscrito.

## Descargos de responsabilidad

Ninguno declarado.

## Referencias

1. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, Chamberlain AM, Chang AR, Cheng S, et al. Heart disease and stroke statistics. 2018 update: a report from the American Heart Association. Circulation. 2018;137:e67-492. Doi: [10.1161/CIR.0000000000000558](https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000558)
2. Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review. Lancet Neurol. 2009;8:741-54. Doi: [10.1016/S1474-4422\(09\)70150-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70150-4)
3. Hennerici MG, Kern R, Szabo K, Binder J. Stroke. Oxford: Oxford University Press; 2012.
4. Seitz RJ, Donnan GA. Stroke: pathophysiology, recovery potential, and timelines for recovery and rehabilitation. In: Carey LM, editor. Stroke rehabilitation: insights from neuroscience and imaging. Oxford: Oxford University Press; 2012.
5. English C, Bowen A, Hébert D, Bernhardt J. Rehabilitation after stroke: evidence, practice, and new directions. In: Hankey GJ, Macleod M, Gorelick PB, Chen C, Caprio FZ, Mattle H, editors. Warlow's Stroke: practical management. 4<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell; 20p. 867-77.
6. Levin MF, Kleim JA, Wolf SL. What do motor "recovery" and "compensation" mean in patients following stroke? Neurorehabil Neural Repair. 2009;23:313-9. Doi: [10.1177/1545968308328727](https://doi.org/10.1177/1545968308328727)
7. Wolf SL, Winstein CJ. Intensive physical therapeutic approaches to stroke recovery. In: Cramer SC, Nudo RJ, editors. Brain repair after stroke. New York: Cambridge University Press; 20p. 219-31.
8. World Health Organization. World health statistics 20WHO Library Cataloguing-in-Publication Data; 2014.
9. Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE, Cushman M, Das SR, Deo R, et al. Heart disease and stroke statistics. 2017 update: a report from the American Heart Association. Circulation. 2017;135:e146-603. Doi: [10.1161/CIR.0000000000000485](https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000485)

10. Lyden PD, Hantson L. Assessment scales for the evaluation of stroke patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 1998;7:113-27.
11. DeVellis RF. Scale development: theory and applications. 4<sup>th</sup> ed. Los Angeles: SAGE; 2017.
12. Harrison JK, McArthur KS, Quinn TJ. Assessment scales in stroke: clinimetric and clinical considerations. *Clinical Interventions in Aging.* 2013;8:201-11 DOI: [10.2147/CIA.S32405](https://doi.org/10.2147/CIA.S32405)
13. Baker K, Cano SJ, Playford ED. Outcome measurement in stroke: a scale selection strategy. *Stroke.* 2011;42:1787-94.
14. Lees KR, Bath PMW, Schellingen PD, Kerr DM, Fulton R, Hacke W, et al. Contemporary outcome measures in acute stroke research: choice of primary outcome measure. *Stroke.* 2012;43:1163-70. DOI: [10.1161/STROKEAHA.111.641423](https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.641423)
15. Sullivan JE, Crowner BE, Kluding PM, Nichols D, Rose DK, Yoshida R, et al. Outcome measures for individuals with stroke: process and recommendations from the American Physical Therapy Association Neurology Section Task Force. *Phys Ther.* 2013;93:1383-96. DOI: [10.2522/ptj.20120492](https://doi.org/10.2522/ptj.20120492)
16. Royal Dutch Society for Physical Therapy. Clinical practice guideline for physical therapy in patients with stroke. Royal Dutch Society for Physical Therapy, V-12/2014; 2014.
17. Hantson L, Keyser JD. Neurological scales in the assessment of cerebral infarction. *Cerebrovasc Dis.* 1994;4:7-14. DOI: [10.1159/000108532](https://doi.org/10.1159/000108532)
18. Hantson L, Weerdt WD, Keyser JD, Diener HC, Franke C, Palm R, et al. The European Stroke Scale. *Stroke.* 1994;25:2215-9. DOI: [10.1161/01.STR.25.11.2215](https://doi.org/10.1161/01.STR.25.11.2215)
19. Haan RD, Horn J, Limburg M, Meulen JVD, Bossuyt P. A comparison of five stroke scales with measures of disability, handicap, and quality of life. *Stroke.* 1993;24:1178-81.
20. Huang VS, Krakauer JW. Robotic neurorehabilitation: a computational motor learning perspective. *J Neuroeng Rehabil.* 2009;6:5. DOI: [10.1186/743-0003-6-5](https://doi.org/10.1186/743-0003-6-5)
21. Lang CE, Bland MD, Bailey RR, Schaefer SY, Birkenmeier RL. Assessment of upper extremity impairment, function, and activity following stroke: foundations for clinical decision making. *J Hand Ther.* 2013;26:104-15. DOI: [10.1016/j.jht.2012.06.005](https://doi.org/10.1016/j.jht.2012.06.005)
22. Ashford S, Slade M, Malaprade F, Turner-Stokes L. Evaluation of functional outcome measures for the hemiparetic upper limb: a systematic review. *J Rehabil Med.* 2008;40:787-95.
23. Pollock A, Farmer SE, Brady MC, Langhorne P, Mead GE, Mehrholz J, et al. Interventions for improving upper limb function after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;12(11):CD010820. DOI: [10.1002/14651858.CD010820.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD010820.pub2)
24. Veerbeek JM, Kwakkel G, Van Wegen EEH, Ket JCF, Heymans MW. Early prediction of outcome of activities of daily living after stroke: a systematic review. *Stroke.* 2011;42:1482-8. DOI: [10.1161/STROKEAHA.110.604090](https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.604090)
25. Prieto G, Delgado AR. Fiabilidad y validez. *Papeles del Psicólogo.* 2010;31:67-74.
26. Shultz KS, Whitney DJ, Zickar MJ. Measurement theory in action: case studies and exercises. New York: Routledge; 2014.
27. Wolf SL, Catlin PA, Ellis M, Archer AL, Morgan B, Piacentino A. Assessing Wolf motor function test as outcome measure for research in patients after stroke. *Stroke.* 2001;32:1635-9.

28. Van der Lee JH, Beckerman H, Lankhorst GJ, Bouter LM. The responsiveness of the action research arm test and the Fugl-Meyer assessment scale en chronic stroke patients. *J Rehab Med.* 2001;33:110-3.
29. Platz T, Pinkowski C. Reliability and validity of arm function assessment with standar-dized guidelines for the Fugl-Meyer Test, Action Research Arm Test and Box and Block Test: a multicentre study. *Clin Rehabil.* 2005;19:404-11. Doi: [10.1191/0269215505cr832oa](https://doi.org/10.1191/0269215505cr832oa)
30. Rabadi MH, Rabadi FM. Comparison of the action research arm test and the Fugl-Meyer assessment as measures of upper extremity motor weakness after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87:962-6.
31. Quinn T, Dawson J, Walters M, Lees K. Functional outcome measures in contemporary stroke trials. *Int J Stroke.* 2009;3:200-5.
32. Sangha H, Lipson D, Foley N, Salter K, Bhogal S, Pohani G, et al. A comparison of the Barthel Index and the Functional Independence Measure as outcome measures in stroke rehabilitation: patterns of disability scale usage in clinical trials. *Int J Rehabil Res.* 2005;28:135-9.
33. Quinn TJ, Langhorne P, Stott DJ. Barthel index for stroke trials: development, properties, and application. *Stroke.* 2011;42:1146-51. Doi: [10.1161/STROKEAHA.110.598540](https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.598540)
34. Hobart JC, Thompson AJ. The five item Barthel index. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2001;71:225-30.
35. Yozbatiran N, Der-Yeghiaian L, Cramer S. A standardized approach to performing the Action Research Arm Test. *Neurorehabil Neural Repair.* 2008;22:78-90. Doi: [10.1177/1545968307305353](https://doi.org/10.1177/1545968307305353)
36. Chen HF, Lin KC, Wu CY, Chen CL. Rasch validation and predictive validity of the action research arm test in patients receiving stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(6):1039-45.
37. Nomikos PA, Spence N, Alshehri MA. Test-retest reliability of physiotherapists using the action research arm test in chronic stroke. *J Phys Ther Sci.* 2018;30(10):1271-7. Doi: [10.1589/jpts.30.1271](https://doi.org/10.1589/jpts.30.1271)
38. Grattan ES, Velozo CA, Skidmore ER, Page SJ, Woodbury ML. Interpreting Action Research Arm Test assessment scores to plan treatment. *OTJR (Thorofare NJ).* 2019;39(1):64-73. Doi: [10.1177/1539449218757740](https://doi.org/10.1177/1539449218757740)
39. Murphy MA, Resteghini C, Feys P, Lamers I. An overview of systematic reviews on upper extremity outcome measures after stroke. *BMC Neurol.* 2015;15:29. Doi: [10.1186/s12883-015-0292-6](https://doi.org/10.1186/s12883-015-0292-6)
40. Kwakkel G, Lannin NA, Borschmann K, English C, Ali M, Churilov L, et al. Standardized measurement of sensorimotor recovery in stroke trials: consensus-based core recommendations from the Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable. *Int J Stroke.* 2017;12:451-61. Doi: [10.1177/1747493017711813](https://doi.org/10.1177/1747493017711813)
41. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC, et al. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2016;47:e98-169. Doi: [10.1161/STR.0000000000000098](https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000098)

42. Gregson JM, Leathley M, Moore AP, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. Reliability of the Tone Assessment Scale and Modified Ashworth Scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80:1013-6.
43. Millar JD, Wijck FV, Pollock A, Ali M. Outcome measures in post-stroke arm rehabilitation trials: do existing measures capture outcomes that are important to stroke survivors, carers, and clinicians? *Clinical Rehabilitation.* 2019;33(4):737-49. Doi: [10.1177/0269215518823248](https://doi.org/10.1177/0269215518823248)
44. Santisteban L, Térémétz M, Bleton J-P, Baron J-C, Maier MA, Lindberg PG. Upper limb outcome measures used in stroke rehabilitation studies: a systematic literature review. *PLoS ONE.* 2016;11(5):e0154792. Doi: [10.1371/journal.pone.0154792](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154792)
45. Wade DT, Wood VA, Heller A, Maggs J, Hewer RL. Walking after stroke. Measurement and recovery over the first 3 months. *Scand J Rehabil Med.* 1987;19:25-30.
46. Kollen B, Kwakkel G, Lindeman E. Hemiplegic gait after stroke: is measurement of maximum speed required? *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87:358-63. Doi: [10.1016/j.apmr.2005.11.007](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.11.007)
47. Kosak M, Smith T. Comparison of the 2-, 6-, and 12-minute walk tests in patients with stroke. *J Rehabil Res Dev.* 2005;42:103-8. Doi: [10.1682/JRRD.2003.11.0171](https://doi.org/10.1682/JRRD.2003.11.0171)
48. Fulk GD, Echternach JL, Nof L, O'Sullivan S. Clinometric properties of the six-minute walk test in individuals undergoing rehabilitation poststroke. *Physiother Theory Pract.* 2008;24:195-204. Doi: [10.1080/09593980701588284](https://doi.org/10.1080/09593980701588284)
49. Liu J, Drutz C, Kumar R, McVicar L, Weinberger R, Brooks D, et al. Use of the six-minute walk test post stroke: is there a practice effect? *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89:1686-92. Doi: [10.016/j.apmr.2008.02.026](https://doi.org/10.016/j.apmr.2008.02.026)
50. Van Bloemendaal M, Van de Water ATM, Van de Port IGL. Walking tests for stroke survivors: a systematic review of their measurement properties. *Disabil Rehabil.* 2012;34:2207-21. Doi: [10.3109/09638288.2012.680649](https://doi.org/10.3109/09638288.2012.680649)
51. Beebe JA, Lang CE. Relationships and responsiveness of six upper extremity function tests during the first six months of recovery after stroke. *J Neurol Phys Ther.* 2009;33:96-103. Doi: [10.1097/NPT.0b013e3181a33638](https://doi.org/10.1097/NPT.0b013e3181a33638)
52. See J, Dodakian L, Chou C, Chan V, McKenzie A, Reinkensmeyer DJ, et al. A standardized approach to the Fugl-Meyer Assessment and its implications for clinical trials. *Neurorehabil Neural Repair.* 2013;27(8):732-41. Doi: [10.1177/1545968313491000](https://doi.org/10.1177/1545968313491000)