



UNIVERSIDAD DE MURCIA
ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
TESIS DOCTORAL

Recuperación de la ambulación comunitaria en pacientes con accidente cerebrovascular en Fisioterapia. Capacidades funcionales pronósticas y su mínimo cambio clínicamente relevante

D.^a María José Crisóstomo Acevedo
2023



UNIVERSIDAD DE MURCIA
ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
TESIS DOCTORAL

Recuperación de la ambulación comunitaria en pacientes con accidente cerebrovascular en Fisioterapia. Capacidades funcionales pronósticas y su mínimo cambio clínicamente relevante

Autor: D.^a María José Crisóstomo Acevedo.

Director/es: D. Francesc Medina i Mirapeix



**DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD
DE LA TESIS PRESENTADA EN MODALIDAD DE COMPENDIO O ARTÍCULOS PARA
OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR**

Aprobado por la Comisión General de Doctorado el 19-10-2022

D./Dña. María José Crisóstomo Acevedo

doctorando del Programa de Doctorado en

Ciencias de la Salud

de la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad Murcia, como autor/a de la tesis presentada para la obtención del título de Doctor y titulada:

Recuperación de la ambulación comunitaria en pacientes con accidente cerebrovascular en fisioterapia. Capacidades funcionales pronósticas y su mínimo cambio clínicamente relevante

y dirigida por,

D./Dña. Francesc Medina I Mirapeix

D./Dña.

D./Dña.

DECLARO QUE:

La tesis es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, de acuerdo con el ordenamiento jurídico vigente, en particular, la Ley de Propiedad Intelectual (R.D. legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, modificado por la Ley 2/2019, de 1 de marzo, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), en particular, las disposiciones referidas al derecho de cita, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

Además, al haber sido autorizada como compendio de publicaciones o, tal y como prevé el artículo 29.8 del reglamento, cuenta con:

- *La aceptación por escrito de los coautores de las publicaciones de que el doctorando las presente como parte de la tesis.*
- *En su caso, la renuncia por escrito de los coautores no doctores de dichos trabajos a presentarlos como parte de otras tesis doctorales en la Universidad de Murcia o en cualquier otra universidad.*

Del mismo modo, asumo ante la Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría o falta de originalidad del contenido de la tesis presentada, en caso de plagio, de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente.

En Murcia, a 23 de 5 de 2023

Fdo.: María José Crisóstomo Acevedo

Información básica sobre protección de sus datos personales aportados

Responsable:	Universidad de Murcia. Avenida teniente Flomesta, 5. Edificio de la Convalecencia. 30003; Murcia. Delegado de Protección de Datos: dpd@um.es
Legitimación:	La Universidad de Murcia se encuentra legitimada para el tratamiento de sus datos por ser necesario para el cumplimiento de una obligación legal aplicable al responsable del tratamiento. art. 6.1.c) del Reglamento General de Protección de Datos
Finalidad:	Gestionar su declaración de autoría y originalidad
Destinatarios:	No se prevén comunicaciones de datos
Derechos:	Los interesados pueden ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, limitación del tratamiento, olvido y portabilidad a través del procedimiento establecido a tal efecto en el Registro Electrónico o mediante la presentación de la correspondiente solicitud en las Oficinas de Asistencia en Materia de Registro de la Universidad de Murcia

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi director de tesis, Francesc, por ser un guía excepcional durante todos estos años. Su capacidad de trabajo inagotable, su conocimiento y su saber hacer han sido un gran ejemplo para mí. Pero, sobre todo, gracias por su infinita paciencia y perseverancia en ayudarme a llevar a cabo esta investigación con éxito.

También quiero agradecer a todos los profesionales y compañeros que colaboraron en este proyecto, especialmente a mis compañeros del Hospital de Jerez, quienes, a pesar del tiempo que les robaba, siempre me recibieron con una sonrisa.

Agradezco enormemente el apoyo incondicional de mi familia: mi esposo, Jose, y mis hijos, Sofía, Leo y Sara, quienes soportaron mi ausencia con resignación y celebraron conmigo el final de este recorrido.

Por último, agradezco a todos los participantes de este estudio, cuya contribución fue crucial para su realización.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. CONCEPTO DE ACCIDENTE CEREBROVASCULAR (ICTUS).....	3
1.2. INCIDENCIA E IMPACTO DEL ICTUS.....	3
1.3. DIVERSIDAD DE DISCAPACIDADES ASOCIADAS AL ICTUS	4
1.4. CONCEPTO, MEDICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA AMBULACIÓN COMUNITARIA	5
1.5. FACTORES PRONÓSTICOS Y ASOCIADOS A LA RECUPERACIÓN DE LA AMBULACIÓN COMUNITARIA.....	7
1.6. MÍNIMO CAMBIO CLÍNICAMENTE RELEVANTE.....	11
1.7. AMPLITUD Y TRABAJO DE TESIS.....	12
REFERENCIAS.....	14
2. RESUMEN GLOBAL	25
2.1. OBJETIVOS	25
2.2. MÉTODOS	25
DISEÑO Y PARTICIPANTES	25
RECOGIDA DE INFORMACIÓN	26
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	27
2.3. RESULTADOS.....	28
2.4. CONCLUSIONES.....	30
REFERENCIAS.....	31
3. ARTÍCULOS.....	33
“PROGNOSTIC VALUE OF BALANCE PERFORMANCE FOR IMPROVEMENTS OF COMMUNITY AMBULATION AMONG STROKE PATIENTS: A COHORT STUDY”	35
“VALOR PRONÓSTICO Y DISCRIMINATIVO DE LA PRUEBA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY (SPPB) EN PACIENTES CON ICTUS”	37
“RESPONSIVENESS AND MINIMAL CLINICALLY IMPORTANT DIFFERENCE OF THE FIVE TIMES SIT-TO-STAND TEST IN PATIENTS WITH STROKE”	39
4. REFERENCIAS POR ORDEN ALFABÉTICO.....	41

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CONCEPTO DE ACCIDENTE CEREBROVASCULAR (ICTUS)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹ el Accidente cerebrovascular (ACV) o ictus, es un síndrome clínico que se caracteriza por una rápida presentación de signos de alteración focal o global de la función cerebral, con una duración superior a 24 horas y que puede provocar la muerte, sin otra causa aparente que la vascular. La extensión y localización del área cerebral afectada determinará tanto la gravedad de la expresión clínica del ictus como la capacidad de recuperación o compensación poslesional.²

Según el mecanismo lesional distinguimos dos tipos de ictus el isquémico originado por la obstrucción del flujo sanguíneo y el hemorrágico en el que la rotura de un vaso provoca la salida de sangre y la compresión de estructuras del sistema nervioso central. El ictus hemorrágico es menos frecuente (20% del total) y presenta mayor mortalidad que el isquémico.³

1.2. INCIDENCIA E IMPACTO DEL ICTUS

El ictus es la segunda causa de muerte y la primera causa de discapacidad en Europa. La prevalencia de ictus en Europa alcanza un 9,2%, la incidencia se sitúa en 191,9 por 100.000 personas-año.⁴ En España se producen más de 100.000 casos de ictus al año, con una incidencia que va en aumento debido al envejecimiento de la población,⁵ se calcula que aumentará un 24,9% en 2030.⁶ Se estima que el 50% de los supervivientes presentará algún tipo de discapacidad que requerirá asistencia en las actividades de la vida diaria (AVD).⁷

El ictus es relevante debido a que es una causa importante de muerte, discapacidad y dependencia. En los últimos 20 años el número de supervivientes no ha dejado de crecer,⁸ como consecuencia de la reducción de la mortalidad en las fases agudas gracias a los avances en el tratamiento inicial, lo cual está generando un importante impacto

sanitario: más población con discapacidades asociadas al ictus. Los costes sanitarios relacionados con el ictus son considerables y en 2015 se estimaron en 45.000 millones de euros anuales en la UE.⁹ Esto ha llevado a reclamar estrategias preventivas dirigidas a reducir el número de ictus, tratar a los pacientes en unidades especializadas y desarrollar planes que abarquen toda la cadena asistencial.¹⁰ Para la prevención es importante la detección precoz de los factores de riesgo cerebrovascular. Se diferencian dos tipos de factores de riesgo, los modificables y los no modificables. El estudio GBD 2010 encontró que los tres factores de riesgo modificables más importantes para el ictus eran la presión arterial elevada, el tabaquismo y el consumo de alcohol.¹¹ Los factores de riesgo no modificables que contribuyen significativamente a la incidencia de ictus son la edad, sexo y etnia,¹² siendo la edad el que muestra más asociación con la incidencia de ictus.⁴

1.3. DIVERSIDAD DE DISCAPACIDADES ASOCIADAS AL ICTUS

Según la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) de 2001 la discapacidad es cualquier deficiencia (que se define como anomalía de la estructura o función de un órgano), limitación de actividad (que se define como la dificultad que una persona puede tener en el desempeño o realización de actividades) y/o restricción de participación de un individuo en su entorno social (que se define como el impedimento para el cumplimiento o desempeño de un papel o rol).¹³

Desde el diagnóstico de un ictus, todos los esfuerzos van orientados a valorar las lesiones y la discapacidad asociada, pronosticar la evolución y establecer un plan terapéutico para el tratamiento de las discapacidades asociadas al ictus que son muy heterogéneas. En el componente de las deficiencias, la American Heart Association-Stroke Outcome Classification (AHA-SOC) clasifica los déficits más frecuentes tras un ictus en seis dominios o áreas: motora, sensitiva, comunicación, visual, cognitiva y emocional.¹⁴

En el componente de limitación de la actividad, una de las actividades más frecuentemente limitadas por el ictus y de mayor relevancia para el paciente y su familia, al menos en el corto plazo, es andar cortas distancias de forma independiente. Andar de

forma independiente es un objetivo común en los pacientes con ictus, ya que es clave para su autonomía y calidad de vida.¹⁵ No sólo determina el nivel de independencia en la vida diaria, sino que también se considera determinante de la salud general. A largo plazo, otra de las actividades frecuentemente limitadas es la capacidad para realizar la ambulación comunitaria que es la capacidad de caminar fuera del hogar en cualquier entorno público o privado de forma independiente,¹⁶ esto puede incluir la capacidad de desplazarse por las aceras, cruzar calles y utilizar el transporte público.

En el componente de la restricción de la participación, algunos de los impedimentos más frecuentes son realizar actividades fuera del hogar (por ejemplo, ir al banco, al supermercado, salidas sociales, etc.).

1.4. CONCEPTO, MEDICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA AMBULACIÓN COMUNITARIA

Muchas de las restricciones para participar en los roles sociales indicados anteriormente (por ejemplo, comprar) están condicionados en parte por la limitación de la ambulación comunitaria. Es por ello que el concepto de ambulación comunitaria muchas veces también ha sido definido por esos mismos roles o actividades sociales. Así, por ejemplo, múltiples autores la han definido como como la ambulación fuera del hogar para realizar actividades como ir al supermercado, al centro comercial y al banco; las salidas sociales; las vacaciones y la realización de actividades de ocio.¹⁶⁻¹⁹ No obstante, como se ha citado en el anterior apartado 1.3, también se ha definido sin estar ligada intrínsecamente a ellos.¹⁶

Esas dos grandes conceptualizaciones de la ambulación comunitaria han conducido también a formas diferentes de medirla.²⁰ Así, desde una perspectiva global, para medir la ambulación comunitaria han surgido dos enfoques. El primero consiste en medirla a través del nivel logrado en la participación en las actividades sociales relevantes (por ejemplo, comprar), ya que se considera que si ese nivel es bueno indica que la ambulación comunitaria es adecuada (o logra su fin), y viceversa. Bajo este enfoque, se ha medido la ambulación comunitaria esencialmente mediante cuestionarios auto-informados en los que el propio sujeto informa sobre su nivel de participación en

actividades que le permite su ambulación comunitaria. Esta es la opción utilizada por Lord et al.,¹⁶ por Patla²¹ o Duncan.²² Bajo ese enfoque se han utilizado instrumentos como la Escala de Impacto del Ictus (SIS).²² También se ha llegado a crear una clasificación de la ambulación comunitaria. Así, Lord y colaboradores¹⁶ distinguieron cuatro categorías: 1 pacientes que no pueden caminar fuera del hogar considerados no ambulantes comunitarios, 2 pacientes que pueden caminar cerca de su casa (hasta el coche o el buzón) sin supervisión, 3 pacientes que pueden caminar en su entorno inmediato (calle abajo o alrededor del edificio) sin supervisión considerados ambulantes comunitarios limitados junto con los de la categoría 2, y 4 pacientes que pueden caminar hasta la tienda, o cualquier lugar de su interés sin supervisión considerados ambulantes comunitarios completos.

El segundo enfoque surgido para medir la ambulación comunitaria se ha centrado en medir elementos necesarios para (o asociados a) tener una ambulación comunitaria que no provoque apenas restricciones en la participación. Estos elementos o factores se han clasificado en factores físicos, como la fuerza, velocidad de marcha, resistencia y equilibrio; factores de adaptación al entorno, como las capacidades para superar escaleras, obstáculos u otras características del terreno; y factores psicológicos, como la atención, el estrés y el miedo a las caídas.²³ Todos ellos se consideran relevantes porque sin estos elementos una persona puede tener dificultades para desplazarse de forma segura en su comunidad. A pesar de que el conjunto de ellos es relevante, es habitual encontrar en las investigaciones publicadas que se focaliza la atención en uno o varios de ellos: la velocidad de la marcha,^{18,24} la distancia recorrida o resistencia,^{25-27,20} la fuerza,²⁸ la capacidad del paciente para lidiar con diferentes características del terreno (escaleras, diferentes superficies),²⁹ el equilibrio,³⁰ la atención,³¹ o la combinación de varios como la velocidad y la distancia recorrida.^{17,32}

Entre todas las características citadas, la velocidad de la marcha ha sido una de las más medidas. La velocidad de la marcha es un indicador objetivo de la capacidad de andar, un marcador fiable de la gravedad de las discapacidades presentes y una característica que puede servir tanto para predecir ambulación comunitaria,³³ como para discriminar entre diferentes niveles de ambulación comunitaria, medidos a través del enfoque

basado en los logros en la participación y cuestionarios que se ha citado anteriormente.^{18,20}

La velocidad de la marcha ha servido, al igual que sirvió el primer enfoque, para intentar establecer una clasificación de la ambulación comunitaria. Esta clasificación, basada en los estudios de Perry et al.,¹⁸ presenta tres niveles de ambulación comunitaria: ambulación doméstica (velocidad de marcha menor de 0,4 m/s), ambulación comunitaria limitada (entre 0,4 m/s y 0,8 m/s) y ambulación comunitaria completa (más de 0,8 m/s). Esta clasificación ha demostrado buena correlación con los niveles de ambulación comunitaria establecidos por otra clasificación basada en cuestionarios de participación en roles sociales.^{16,18}

Otros autores como van de Port y Taylor,^{24,34} encontraron valores de velocidad de marcha inferiores a 0,8m/s para la ambulación comunitaria completa, mientras que Lord¹⁶ encontró valores por encima de 1,14m/s, sin embargo, la más utilizada es la clasificación de Perry et al.¹⁸

En la literatura actual, para evaluar la velocidad de la marcha, se utilizan una amplia variedad de pruebas con diferentes distancias que varían entre 4 y 14 metros. Perry et al.¹⁸ utilizaron el test de 6 metros, van de Port²⁴ el de 5 metros, Lord¹⁶ y Taylor³⁴ el de 10m. Algunos autores han sugerido que el cálculo de la velocidad en los pacientes con ictus sería conveniente hacerlo incluso con menores distancias o, en otras palabras, que es probable que las velocidades de la marcha notificadas estén influidas por la distancia que se utilice en la prueba.^{35,36} Una alternativa es probar la velocidad de la marcha con un recorrido más corto, como la prueba de velocidad de la marcha de 4 m.^{33,37} La prueba de velocidad de 4 metros, la más corta, fue diseñada específicamente para ancianos con discapacidad, es válida y fiable.³⁸

1.5. FACTORES PRONÓSTICOS Y ASOCIADOS A LA RECUPERACIÓN DE LA AMBULACIÓN COMUNITARIA

La recuperación de la ambulación comunitaria completa (es decir, más de 0,8 m/s según la clasificación de Perry et al.¹⁸ o según estipule otras clasificaciones) o aproximarse al nivel previo al ictus, es un objetivo habitualmente prioritario dado que su logro facilita

la participación comunitaria y todos sus beneficios asociados como son la calidad de vida. Algunos autores han señalado que incluso sin alcanzar la recuperación de la ambulancia comunitaria completa, un grado de recuperación inferior (por ejemplo, pasar de no ambulancia a ambulancia doméstica, es decir, lograr una transición al nivel inmediatamente superior) puede generar mejoras en la calidad de vida, en la funcionalidad y en la participación.³⁹

A pesar de los muchos esfuerzos terapéuticos en los centros hospitalarios y de rehabilitación para pacientes internos y externos, más de la mitad de los pacientes con ictus no recuperan la ambulancia comunitaria al ser dados de alta de estos centros,^{39,40} y al menos el 20% siguen sin recuperarla incluso meses y años después del ictus.^{15,24,41}

Los factores pronósticos son características particulares del paciente o de su tratamiento temprano asociadas a una mayor o menor probabilidad de alcanzar un resultado individual en un tiempo futuro (por ejemplo, la recuperación de la ambulancia comunitaria). El conocimiento de los factores pronósticos de la recuperación de la ambulancia comunitaria puede contribuir a identificar sujetos con alta probabilidad de alcanzarla y, por consiguiente, a mejorar las decisiones tempranas de gestión y de programación de la intervención multidisciplinaria.⁴² En otras palabras, pueden ayudar a refinar el pronóstico a subgrupos de individuos que comparten las mismas características, y pueden incluso identificar posibles objetivos de intervención para mejorar la supervivencia.

La investigación para identificar factores pronósticos requiere diseños prospectivos en los que los potenciales factores pronósticos se midan antes que el resultado objetivo (por ejemplo, factores al inicio y resultados tras un tiempo determinado). Por desgracia, este tipo de diseño ha sido escasamente utilizado para conocer factores pronósticos de la recuperación de la ambulancia comunitaria, como medida de resultado. La mayor parte de estudios realizados para conocer factores (por ejemplo, características de los pacientes) asociados a dicha recuperación han sido transversales (en los que factores y resultado se han medido en un mismo tiempo). Así pues, se han identificado más factores asociados a la recuperación alcanzada que factores pronósticos de la misma.

A continuación, se citan algunos de los principales resultados de los estudios prospectivos y transversales realizados y sus resultados. En relación a los primeros diseños, es destacable que a nuestro conocimiento solo un estudio, de Bland et al.,⁴⁰ se ha centrado en la ambulancia comunitaria como medida de resultado. Este estudio se centró en examinar los factores predictores de lograr al menos una ambulancia comunitaria limitada (>0.4 m/s). Este foco sobre ese nivel de ambulancia fue justificado por el hecho de que tal medida de resultado se midió al alta de la rehabilitación hospitalaria inmediata tras el ictus, contexto en el cual fue difícil alcanzar la ambulancia comunitaria completa. Este estudio determinó que el equilibrio (medido con la escala Berg) y la independencia funcional en la marcha (medida con la escala de independencia funcional FIM en el ítem de ambulancia) fueron predictores de ese nivel de ambulancia comunitaria. Otros estudios prospectivos se han realizado en ese y otros contextos, pero usando como medida de resultado otros conceptos próximos, tales como la ambulancia independiente (es el caso de Norvang, de Kollen et al., medida con el FAC, y de Makizako medida con el FIM),^{43,44,45} e incluso la propia velocidad de marcha sin considerarla como ambulancia comunitaria, como en el estudio realizado por Kuys et al.⁴⁶

En relación a los diseños transversales, algunos de los principales estudios son los de Lord,¹⁶ van de Port,²⁴ Bijleveld-Uitman,⁴¹ An S,⁴⁷ Lee y Lin,¹⁵ Lee y An,²³ Taylor-Piliae³³ y Fulk,⁴⁸ la mayoría de ellos consideraron la ambulancia comunitaria según la clasificación de Perry et al.¹⁸ Entre ellos, algunos estudios se centraron en pacientes durante la rehabilitación y otros en pacientes que ya finalizaron tal proceso. Entre los primeros estudios, Taylor-Piliae³³ identificó la fuerza (medida con el 5STS: 5 sit to stand, sentarse y levantarse de la silla 5 veces), y la resistencia (medida con el 2-min step-test: 2 minutos marcha estacionaria) como factores asociados a la velocidad (evaluada con 4m) en pacientes en tratamiento de rehabilitación ambulatoria. Bijleveld-Uitman,⁴¹ en pacientes en el momento del alta de rehabilitación ambulatoria, encontró la velocidad (medida con la prueba de 5m) y la distancia recorrida (medida con los 6 minutos marcha) como factores asociados a la recuperación de la ambulancia comunitaria.

Respecto a los estudios centrados en pacientes post-rehabilitación, Lord¹⁶ confirmó que la velocidad (medida con la prueba de los 10 metros) es adecuada para discriminar entre diferentes niveles de ambulancia comunitaria, medida en pacientes una o 2 semanas

después de finalizar la rehabilitación ambulatoria. En pacientes crónicos al menos 6 meses después del ictus, An^{S47} confirmó la velocidad como factor asociado a la ambulación comunitaria (medida con 10m) pero no así la distancia recorrida (con los 6 minutos marcha). Lee y Lin¹⁵ determinaron la fuerza (medida con el índice motor) y la distancia recorrida (en 6 minutos marcha), como factores asociados a la recuperación de la ambulación comunitaria a los seis meses del ictus. Lee y An²³ encontraron que la fuerza (medida con el 5STS, sentarse y levantarse de la silla 5 veces) y el equilibrio (medido con la escala de Berg) fueron factores asociados después de más de 6 meses del ictus. Fulk⁴⁸ identificó la distancia recorrida (medida con 6 minutos marcha) como mejor factor asociado a la ambulación comunitaria, medida al menos 12 meses después del ictus. Van de Port,²⁴ estudiando pacientes 3 años después del ictus, determinó que la velocidad (medida con 5m) es un importante factor asociado a la ambulación comunitaria pero también lo son el equilibrio (con la escala de Berg) y la capacidad para realizar una distancia sustancial (medida con el ítem 3 de la escala SF-36: “¿puede caminar más de un kilómetro?”).

En resumen, y como señala también Norvang⁴³ la velocidad,^{20,24} la fuerza de las extremidades inferiores,^{49,50} el equilibrio⁵¹ y la distancia recorrida,⁵² se asocian a un nivel de ambulación comunitaria. Además de esas capacidades, también se ha asociado la edad³ y el tiempo desde el ictus.^{3,28,40,44}

Para medir la velocidad las pruebas más utilizadas son las de 4, 5 y 10 metros. Como ya se ha tratado en el punto 4 la prueba de 4 metros es la más corta y la más adecuada para pacientes ancianos con discapacidad.^{37,38} Para el equilibrio la prueba mayormente estudiada es la escala de equilibrio de Berg, aunque Blum⁵³ determinó que presenta efecto suelo entre los ambulantes domésticos. Una alternativa es la prueba de equilibrio del SPPB (Short Physical Performance Battery), de Guralnik³⁷ que incluye tres posiciones progresivamente más difíciles en bipedestación: 1) pies juntos, uno al lado del otro, tocándose; 2) semitándem, el lado del talón de un pie tocando el dedo gordo del otro pie; y 3) tándem, el talón de un pie directamente delante y tocando los dedos del otro pie. Con respecto a la fuerza la prueba más utilizada es el 5STS.^{23,33} La prueba STS (sit-to-stand), sentarse y levantarse de la silla lo más rápidamente posible, se ha evaluado con diferente número de repeticiones siendo la 5STS la más adecuada para valorar

pacientes con ictus.⁵⁴ Simultanea eficazmente dos características fuertemente asociadas con la ambulaci3n comunitaria, la fuerza de los miembros inferiores y el equilibrio.^{15,55,56}

Para la resistencia o distancia recorrida la prueba utilizada habitualmente es el test de marcha de 6 minutos que consiste en medir la distancia m3xima que se puede recorrer en una superficie plana en un tiempo de 6 minutos. Seg3n Lee y An²³ esta prueba tiene un bajo poder discriminativo en comparaci3n con la velocidad y puede resultar poco pr3ctica para pacientes con una disminuci3n significativa de la resistencia cardiopulmonar. Por el contrario, la prueba de velocidad es sencilla y puede utilizarse independientemente de las limitaciones de espacio.⁴¹

1.6. MÍNIMO CAMBIO CLÍNICAMENTE RELEVANTE

Las pruebas que miden capacidades funcionales pueden tener o no validez pron3stica, pero siempre es recomendable que sean sensibles al cambio en el estado de salud del paciente,⁵² puesto que se suelen utilizar como medidas para evaluar la progresi3n del paciente a lo largo de su tratamiento. Dos de los desaf3os m3s importantes en estas evaluaciones es determinar si las diferencias encontradas representan un cambio estad3sticamente significativo con respecto a las previas y, de ser as3, si ese cambio constituye un cambio hacia la mejora o empeoramiento cl3nico realmente importante para los pacientes. En esta tesis nos centramos en ese segundo desaf3o, en concreto, en el valor m3nimo de cambio.

El m3nimo cambio cl3nicamente relevante (MCCR) se define como la cantidad m3nima de cambio en una medida de resultado que es percibido como importante y significativo para el paciente.^{57,58} Este concepto es aplicado en el 3mbito de la evaluaci3n de la efectividad de tratamientos e intervenciones en salud, ya que su logro exigir3a (en ausencia de efectos secundarios problem3ticos y costos excesivos) una revisi3n del curso terap3utico o manejo del paciente.

El M3nimo cambio cl3nicamente relevante de algunos factores pron3sticos de la recuperaci3n de la ambulaci3n comunitaria en el ictus, tales como la velocidad y el equilibrio ya han sido estudiados. La velocidad por Tilson et al.⁵⁹ y por Fulk.⁶⁰ El equilibrio, con la escala de equilibrio de Berg, por Godi⁶¹ y Saso,⁶² m3s recientemente

por Tamura.⁶³ En el caso de la fuerza la prueba 5 STS, hasta donde sabemos, aún no ha sido estudiada.

Diversos autores han sugerido que el MCCR no es un valor fijo, sino que está influenciado por el método de cálculo seleccionado, la severidad clínica basal y factores contextuales,^{59,64} tales como la fase de recuperación o el tiempo transcurrido desde la última medición,^{59,65} ya que es el propio paciente el que determina qué cambio es significativo. Estos autores proponen calcular el MCCR en diferentes estadios de recuperación y con diferentes niveles de severidad.

Siguiendo las recomendaciones del grupo COSMIN⁶⁶ el MCCR debe calcularse con dos métodos diferentes de anclaje y utilizando el GROC como criterio externo. La escala GROC⁶⁷ (Global rating of change scale o puntuación global de cambio) consiste en pedir a los participantes que califiquen la recuperación global de su capacidad para caminar desde la última medición en una escala ordinal de 15 puntos en la que -7 indica que ha empeorado mucho, +7 indica que ha mejorado mucho y 0 indica que no ha habido cambios.

1.7. AMPLITUD Y TRABAJO DE TESIS

Algunos estudios anglosajones han evidenciado que aproximadamente la mitad de los pacientes con ictus solo recuperan algún nivel de ambulación comunitaria, pero no recuperan la ambulación comunitaria completa al alta de su Fisioterapia. A pesar de lo negativo que resulta el pronóstico de ambulación comunitaria, aún son muy escasos los estudios que han intentado aportar más evidencia a esas estimaciones y/o que hayan intentado identificar factores que ayuden a refinar el pronóstico a subgrupos de individuos que comparten las mismas características. El interés se ha centrado más en identificar capacidades funcionales asociadas a quienes recuperan la ambulación comunitaria. Gracias a este interés se sabe que estos pacientes tienen mayores capacidades funcionales (en algunas pruebas de velocidad de la marcha, fuerza de los miembros inferiores y equilibrio) y la Fisioterapia ha ajustado ciertos objetivos de tratamiento para mejorar su efectividad, pero no han permitido ajustar el pronóstico de los pacientes.

Esta tesis se centra en tres aspectos. En primer lugar, en aportar estimaciones de la frecuencia en que los pacientes con ictus subagudo recuperan algún nivel de ambulación comunitaria y/o la ambulación comunitaria completa antes del alta en un programa de Fisioterapia en el Hospital de Jerez de la Frontera (Cádiz) y también del tiempo hasta que lo hacen. Para un buen ajuste de las estimaciones, éstas serán definidas para tres subgrupos de pacientes (definidos según el nivel de ambulación comunitaria con el que inician su Fisioterapia: no ambulación, doméstica, limitada). El conocimiento aportado en este primer bloque puede permitir comprender la carga de la enfermedad y realizar comparaciones con la recuperación que se alcanza en otros contextos y a lo largo del tiempo.

En segundo lugar, se centra en identificar si algunas de las capacidades funcionales que la evidencia ha asociado a un buen estado de ambulación comunitaria (fuerza en el miembro inferior, equilibrio) también son factores pronósticos, es decir, están asociadas con cambios en el promedio de probabilidad de lograr en algún momento del tratamiento (si no se ha producido anteriormente) la ambulación comunitaria completa o bien la mejora de su nivel de ambulación inicial. Con el fin de añadir valor pronóstico a esas capacidades funcionales que resulten ser factores pronósticos, se evaluará además su capacidad para discriminar sujetos que lograrán ambos eventos (ambulación completa y mejora de nivel) antes del alta. El conocimiento de los factores pronósticos aportado en este segundo bloque puede permitir ayudar a refinar el pronóstico a subgrupos de individuos que comparten las mismas características, e incluso identificar posibles objetivos de intervención para mejorar la efectividad.

En tercer y último lugar, se intentará aportar evidencia de si esas pruebas que resulten con valor pronóstico son además sensibles al cambio y, en su caso, cuál es el cambio mínimo clínicamente significativo. Puesto que el estado de ambulación basal puede influir en ambos aspectos, se intentará analizarlos por subgrupos similares a los establecidos en el anterior bloque dos. El conocimiento del cambio mínimo clínicamente significativo puede ayudar a clínicos e investigadores, en concreto a establecer el tamaño de muestra necesario para futuros ensayos e incluso para establecer si su logro temprano puede ser un factor pronóstico o contribuir a establecer modelos pronósticos

que ayuden a predecir la ambulaci3n comunitaria completa o, alternativamente, la mejora en el nivel de ambulaci3n comunitaria inicial.

REFERENCIAS

1. Tunstall-Pedoe H. The World Health Organization MONICA Project (Monitoring trends and determinants in cardiovascular disease). *J Clin Epidemiol.* 1988; 41(2):105–14.
2. Katak SS, Stinear JW, Buch ER, Cohen LG. Rewiring the brain: potential role of the premotor cortex in motor control, learning, and recovery of function following brain injury. *Neurorehabil Neural Repair* 2012; 26(3): 282-92.
3. Arias Cuadrado A. Rehabilitaci3n del ACV: evaluaci3n, pron3stico y tratamiento. *Galicia Clin* 2009; 70 (3): 25-40.
4. Soto A, Guillen-Grima F, Morales G, Mu1oz S, Aguinaga-Ontoso I. Prevalencia e incidencia de ictus en Europa: revisi3n sistem3tica y metaan3lisis. *Anales sis san Navarra.* 2022; 45(1):e0979.
5. Brea A, Laclaustra M, Martorell E, Pedragosa À. Epidemiolog3a de la enfermedad vascular cerebral en Espa1a. *Cl3nica e Investig en Arterioscler.* 2013; 25(5): 211–7.
6. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al. Heart disease and stroke statistics-2012 update: A report from the American heart association. *Circulation.* 2012; 125(1): e2-e220.
7. Wolfe CD. The impact of stroke. *Br Med Bull.* 2000; 56(2):275–86.
8. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Bennett DA, Moran AE, et al. from the Global Burden of Disease Study 2010. 2014; 383(9913):245–54.
9. Wilkins E, Wilson L, Wickramasinghe K, Bhatnagar P, Leal J, Luengo-Fernandez R, et al. European Heart Network (EHN): European Cardiovascular Disease Statistics; 2017. <https://ehnheart.org/cvd-statistics/cvd-statistics-2017.html> [acceso en mayo 2023]

10. Norrving B, Barrick J, Davalos A, Dichgans M, Cordonnier C, Guekht A, et al. Action plan for stroke in Europe 2018–2030. *Eur Stroke J* 2018; 3:309–336.
11. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012; 380: 2224-2260.
12. Feigin VL, Krishnamurthi R, Bhattacharjee R, Parmar P, Theadom A, Hussein T et al. RIBURST Study Collaboration Writing Group. New strategy to reduce the global burden of stroke. *Stroke* 2015; 46: 1740-1747.
13. World Health Organization. The International Classification Functioning, Disability and Health. Geneva: WHO; 2001. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42407/9241545429.pdf;jsessionid=AAB6C6C627519EFA6A50AFB4BE7AF86E?sequence=1> [acceso en mayo de 2023]
14. Kelly-Hayes M, Robertson JT, Broderick JP, Duncan PW, Hershey LA, Roth EJ, et al. The American Heart Association Stroke Outcome Classification. *Stroke* 1998; 29: 1274-80.
15. Lee K.B., Lim S.H., Ko E.H., Kim Y.S., Lee K.S., Hwang B.Y. Factors related to community ambulation in patients with chronic stroke. *Top. Stroke Rehabil.* 2015; 22(1):63–71.
16. Lord SE, McPherson K, McNaughton HK, Rochester L, Weatherall M. Community ambulation after stroke: how important and obtainable is it and what measures appear predictive? *Arch Phys Med Rehabil.* 2004 Feb; 85(2):234-9.
17. Lernier-Frankiel M, Vargas S, Brown M, Krusell L, Schoneberger W. Functional community ambulation: what are your criteria? *Clin Manag Phys Ther.* 1986; 6(2):12-15.
18. Perry J, Garrett M, Gronley JK, Mulroy SJ. Classification of Walking Handicap in the Stroke Population. *Stroke.* 1995; 26:982–9.

19. Pound P, Gompertz P, Ebrahim S. A patient-centred study of the consequences of stroke. *Clin Rehabil.* 1998; 12:338-47.
20. Lord SE, Rochester L. Measurement of community ambulation after stroke: current status and future developments. *Stroke.* 2005 Jul; 36(7):1457-61.
21. Patla A, Shumway-Cook A. Dimensions of mobility: defining the complexity and difficulty associated with community mobility. *J Aging Phys Act.* 1999; 7:7–19.
22. Duncan PW, Wallace D, Min Lai S, Johnson D, Embretson S, Laster LJ. The stroke impact scale version 2.0. *Stroke.* 1999; 30:2131–2140.
23. Lee G, An S, Lee Y, Park D-S. Clinical measures as valid predictors and discriminators of the level of community ambulation of hemiparetic stroke survivors. *J Phys Ther Sci.* 2016; 28:2184–9.
24. Van de Port IG, Kwakkel G, Lindeman E. Community ambulation in patients with chronic stroke: how is it related to gait speed? *J Rehabil Med.* 2008;40(1):23-27.
25. Hill K, Ellis P, Bernhardt J, Maggs P, Hull S. Balance and mobility outcomes for stroke patients: a comprehensive audit. *Aust J Phys Ther.* 1997; 43:173–180.
26. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998; 158:1384–1387.
27. Pohl PS, Duncan PW, Perera S, Liu W, Min Lai S, Studenski S, Long J. Influence of stroke-related impairments on performance in 6 minute walk test. *J Rehabil Res Dev.* 2002; 39:439–444.
28. Kluding P, Gajewski B. Lower-extremity strength differences predict activity limitations in people with chronic stroke. *Phys Ther.* 2009; 89(1):73–81.
29. Liu J, Drutz C, Kumar R, McVicar L, Weinberger R, Brooks D, et al. Use of the six-minute walk test poststroke: is there a practice effect? *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89(9):1686-1692.

30. Robinson CA, Shumway-Cook A, Matsuda PN, Ciol MA. Understanding physical factors associated with participation in community ambulation following stroke. *Disability and Rehabilitation* 2011; 33(12):1033–42.
31. Woollacott M, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture*. 2002; 16:1–14.
32. Cohen JJ, Sveen JD, Walker JM, Brummel-Smith K. Establishing criteria for community ambulation. *Top Ger Rehabil*. 1983; 1:71–77.
33. Taylor-Piliae RE, Latt LD, Hepworth JT, Coull BM. Predictors of gait velocity among community-dwelling stroke survivors. *Gait Posture*. 2012 Mar; 35(3): 395–399.
34. Taylor D, Stretton CM, Mudge S, Garrett N. Does clinic-measured gait speed differ from gait speed measured in the community in people with stroke? *Clin Rehabil* 2006; 20: 438–444.
35. Patterson SL, Forrester LW, Rodgers MM, Ryan AS, Ivey FM, Sorkin JD, et al. Determinants of walking function after stroke: differences by deficit severity. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(1):115–9.
36. Jorgensen JR, Bech-Pedersen DT, Zeeman P, Sorensen J, Andersen LL, Schonberger M. Effect of intensive outpatient physical training on gait performance and cardiovascular health in people with hemiparesis after stroke. *Phys Ther* 2010; 90(4):527–37.
37. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, Scherr PA, Wallace RB. A Short Physical Performance Battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994; 49(2):M85-M94.
38. Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2006; 54(5):743-749.

39. Schmid A, Duncan PW, Studenski S, Lai SM, Richards L, Perera S, Wu SS. Improvements in speed-based gait classifications are meaningful. *Stroke*. 2007 Jul; 38(7):2096-100.
40. Bland MD, Sturmoski A, Whitson M, Connor LT, Fucetola R, Huskey T, et al. Prediction of discharge walking ability from initial assessment in a stroke inpatient rehabilitation facility population. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012 Aug; 93(8):1441-7.
41. Bijleveld-Uitman M, van de Port I, Kwakkel G. Is gait speed or walking distance a better predictor for community walking after stroke?. *J Rehabil Med*. 2013; 45(6):535-540.
42. Glasziou PP, Irwig LM. An evidence based approach to individualising treatment. *BMJ*. 1995; 311(7016):1356-1359.
43. Norvang OP, Askim T, Egerton T, Dahl AE, Thingstad P. Associations between changes in gait parameters, balance, and walking capacity during the first 3 months after stroke: a prospective observational study. *Physiother Theory Pract*. 2022; 38(4):534-542.
44. Kollen B, Kwakkel G, Lindeman E. Longitudinal robustness of variables predicting independent gait following severe middle cerebral artery stroke: a prospective cohort study. *Clin Rehabil*. 2006 Mar; 20(3): 262–8.
45. Makizako H, Kabe N, Takano A, Isobe K. Use of the Berg Balance Scale to predict independent gait after stroke: a study of an inpatient population in Japan. *PM R*. 2015; 7:392–9.
46. Kuys SS, Bew P.G, Lynch MR, Morrison G, Brauer SG. Measures of activity limitation on admission to rehabilitation after stroke predict walking speed at discharge: an observational study. *Aust J Physiother*. 2009; 55:265-8.
47. An S, Lee Y, Shin H, Lee G. Gait velocity and walking distance to predict community walking after stroke. *Nurs Health Sci*. 2015; 17(4):533-538.

48. Fulk GD, He Y, Boyne P, Dunning K. Predicting home and community walking activity poststroke. *Stroke*. 2017; 48:406–411.
49. Bohannon RW, Walsh S. Nature, reliability, and predictive value of muscle performance measures in patients with hemiparesis following stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 1992; 73:721-725.
50. Bohannon RW. Strength of lower limb related to gait velocity and cadence in stroke patients. *Physiother Can*. 1986; 38:204-206.
51. Tyson SF, DeSouza LH. Reliability and validity of functional balance tests post stroke. *Clin Rehabil*. 2004; 18:916-923.
52. Fulk GD, Echternach JL. Test–retest reliability and minimal detectable change of gait speed in individuals undergoing rehabilitation after stroke. *J Neurol Phys Ther*. 2008; 32(1):8–13.
53. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther*. 2008; 88(5):559–66.
54. Silva PF, Quintino LF, Franco, J, Faria CD. Measurement properties and feasibility of clinical tests to assess sit-to-stand/stand-to-sit tasks in subjects with neurological disease: a systematic review. *Braz J Phys Ther*. 2014;18(2):99-110.
55. Ng S. Balance ability, not muscle strength and exercise endurance, determines the performance of hemiparetic subjects on the timed-sit-to-stand test. *Am J Phys Med Rehabil*. 2010; 89(6):497-504.
56. Mentiplay BF, Clark RA, Bower KJ, Williams G, Pua Y-H. Five times sit-to-stand following stroke: Relationship with strength and balance. *Gait & Posture*. 2020; 78:35–9.
57. Haley SM, Fragala-Pinkham MA. Interpreting change scores of tests and measures used in physical therapy. *Phys Ther*. 2006; 86:735-743.

58. Stratford PW. Getting more from the literature: estimating the standard error of measurement from reliability studies. *Physiother Can.* 2004; 56:27-30.
59. Tilson JK, Sullivan KJ, Cen SY, Rose DK, Koradia CH, Azen SP, Duncan PW. Locomotor experience applied post stroke (LEAPS) investigative team meaningful gait speed improvement during the first 60 days poststroke: minimal clinically important difference. *Phys Ther.* 2010; 90:196–208.
60. Fulk GD, Ludwig M, Dunning K, Golden S, Boyne P, West T. Estimating clinically important change in gait speed in people with stroke undergoing outpatient rehabilitation. *J Neurol Phys Ther.* 2011;35(2):82-89.
61. Godi M, Franchignoni F, Caligari M, Giordano A, Turcato AM, Nardone A. Comparison of reliability, validity, and responsiveness of the mini-BESTest and Berg Balance Scale in patients with balance disorders. *Phys Ther.* 2013; 93(2):158-167.
62. Saso A, Moe-Nilssen R, Gunnes M, Askim T. Responsiveness of the Berg Balance Scale in patients early after stroke. *Physiother Theory Pract.* 2016; 32(4):251-261.
63. Tamura S, Miyata K, Kobayashi S, Takeda R, Iwamoto H. The minimal clinically important difference in Berg Balance Scale scores among patients with early subacute stroke: a multicenter, retrospective, observational study. *Top Stroke Rehabil.* 2022; 29(6):423-429.
64. Copay AG, Subach BR, Glassman SD, Polly DW Jr, Schuler TC. Understanding the minimum clinically important difference: a review of concepts and methods. *Spine J.* 2007; 7(5):541-546.
65. Lang CE, Edwards DF, Birkenmeier RL, Dromerick AW. Estimating minimal clinically important differences of upper-extremity measures early after Stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89:1693–1700.
66. Mokkink LB, Terwee CB, Knol DL, Stratford PW, Alonso J, Patrick DL, Bouter LM, de Vet HC. The COSMIN checklist for evaluating the methodological quality of studies

on measurement properties: a clarification of its content. *BMC Med Res Methodol.* 2010; 10:22.

67. Kamper SJ, Maher CG, Mackay G. Global rating of change scales: a review of strengths and weaknesses and considerations for design. *J Man Manip Ther.* 2009; 17(3):163-70.

2. RESUMEN GLOBAL

2. RESUMEN GLOBAL

2.1. OBJETIVOS

Los objetivos de la presente tesis son los siguientes:

1. Determinar en los pacientes con ictus que inician Fisioterapia en el hospital de Jerez de la Frontera la probabilidad de que logren antes del alta la ambulación comunitaria completa o al menos una transición de su nivel basal de ambulación a un nivel superior.
2. Determinar si las capacidades mostradas por los pacientes con ictus en las pruebas de equilibrio y fuerza de una batería de rendimiento físico (SPPB) al inicio de la Fisioterapia son factores pronósticos del tiempo hasta el logro de la ambulación comunitaria completa o el logro de la transición de su nivel basal de ambulación a un nivel superior.
3. Determinar si las pruebas de equilibrio y fuerza con valor pronóstico identificado son capaces de discriminar los pacientes que lograrán al alta la ambulación comunitaria completa o aquellos que lograrán una transición de su nivel basal de ambulación a un nivel superior, y determinar su valor más discriminativo en ambos casos.
4. Determinar, en cada uno de los dos primeros meses de Fisioterapia, el mínimo cambio mensual de la prueba de levantarse y sentarse cinco veces (5STS) que es clínicamente relevante para pacientes con ictus con diferentes estados basales de ambulación comunitaria.

2.2. MÉTODOS

DISEÑO Y PARTICIPANTES

Se realizó un estudio prospectivo que implicó una cohorte de pacientes con un primer episodio de ictus que iniciaban su Fisioterapia en la Unidad de Rehabilitación del Hospital de Jerez desde octubre de 2016 hasta octubre de 2018. Al inicio de la

Fisioterapia y mensualmente hasta el alta se establecieron medidas para definir la capacidad y el estado de ambulaci3n. Los potenciales factores pron3sticos de la mejora del estado basal de ambulaci3n fueron medidos al inicio. Todos los participantes, o sus familiares caso de ser necesario, proporcionaron consentimiento informado. El estudio fue aprobado por el comit3 de 3tica del hospital (n3mero de aprobaci3n: EST-42/16).

Los criterios de inclusi3n fueron: adultos mayores de 30 a1os con diagn3stico de primer episodio de ictus que inician Fisioterapia ambulatoria antes de los cuatro meses posteriores al ictus. Los criterios de exclusi3n fueron: no tener ambulaci3n comunitaria (velocidad $\geq 0,8$ m/s) antes del ictus o tenerla al inicio de la Fisioterapia, mostrar deficiencias cognitivas o de lenguaje.

Los participantes fueron identificados y reclutados consecutivamente al inicio de su Fisioterapia, se les examin3 y valor3 para comprobar criterios de elegibilidad. Aquellos pacientes elegibles interesados en participar firmaron el consentimiento informado y se les realizaron las medidas basales.

RECOGIDA DE INFORMACI3N

Para establecer el estado de ambulaci3n comunitaria se utiliz3 el test de velocidad de la marcha a los 4 m (4MGS) y la clasificaci3n de Perry et al.,¹ que define tres estadios a partir de la velocidad: ambulantes dom3sticos, comunitarios limitados y con ambulaci3n comunitaria completa. Quienes no pudieron realizar el 4MGS se consideraron no ambulantes.

La edad, tiempo transcurrido desde el ictus hasta el reclutamiento, la prueba de levantarse y sentarse cinco veces (5STS) y las tres pruebas de equilibrio del SPPB (pies juntos, semitandem y t3ndem) fueron medidas como potenciales factores pron3sticos de la mejora del nivel basal de ambulaci3n. Otras variables registradas al inicio fueron sexo, tipo de ictus y hemicuerpo afecto.

Para establecer el MCCR del 5STS y otras pruebas con valor pron3stico en el logro de la ambulaci3n comunitaria se utiliz3 como criterio externo de mejora percibida por los

pacientes a la escala de valoración global del cambio (GROC) considerando como criterio relevante un GROC >5 (percepción de una mejora funcional importante).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El conjunto de los participantes y cada uno de los subgrupos establecidos por la clasificación de Perry et al.¹ se describieron mediante estadísticos descriptivos. Además, para conocer si había diferencias entre tales subgrupos se utilizaron χ^2 y tests ANOVA.

Para el objetivo 1 se calcularon, para cada uno de los tres subgrupos, las probabilidades acumuladas de mejora de nivel de ambulación en el tiempo hasta el alta mediante curvas de supervivencia Kaplan-Meier (y se compararon con el test log Rank) y el porcentaje de pacientes que finalmente la alcanzan. Adicionalmente, para el conjunto de los pacientes ambulantes (domésticos y comunitarios limitados) se utilizaron los mismos estadísticos (probabilidad acumulada y porcentaje), pero para el logro de la ambulación comunitaria.

Para el objetivo 2 se analizó, para cada una de las capacidades funcionales mostradas en las tres pruebas de equilibrio del SPPB y en el 5STS, su asociación con la probabilidad acumulada de mejora del nivel basal de ambulación en el tiempo hasta el alta mediante un análisis de regresión de Cox multivariante, ajustado por edad, tiempo desde el ictus y velocidad de marcha inicial. Se calcularon las razones de riesgo (HRs) de cada prueba y sus intervalos de confianza al 95%. Adicionalmente, para el conjunto de los pacientes ambulantes (domésticos y comunitarios limitados) se utilizaron los mismos estadísticos (significación estadística y HRs), pero en relación a la probabilidad acumulada del logro de la ambulación comunitaria completa en el tiempo hasta el alta.

Para el objetivo 3 se calcularon curvas ROC para determinar la capacidad discriminativa de las capacidades funcionales mostradas en las tres pruebas de equilibrio del SPPB y en el 5STS para identificar sujetos que mejoraron su nivel de ambulación al alta. Sobre dichas curvas, se identificó el punto de corte más discriminativo según el índice de Youden y se calcularon sus razones de verosimilitud positiva y negativa (RV+ y -). Igualmente, para el conjunto de los pacientes ambulantes (domésticos y comunitarios

limitados) se utilizaron los mismos estadísticos (curva ROC y RVs), pero en relación a identificar sujetos que lograron la ambulación comunitaria al alta.

Para determinar los cambios mínimos clínicamente relevantes (MCCRs) en el objetivo 4 se utilizaron dos métodos estadísticos basados en el anclaje y se seleccionaron los valores MCCRs que proporcionaron mayores probabilidades de pertenencia al grupo con $GROC > 5$. Los valores MCCR se establecieron para el grupo de pacientes comunitarios limitados y resto de pacientes, y en cada uno de los dos primeros meses.

2.3. RESULTADOS

De los 123 pacientes reclutados, 12 fueron excluidos. Los 111 pacientes incluidos en el estudio tenían, una edad media de 68,3 años y un tiempo medio desde su ictus hasta el inicio de la Fisioterapia de 51,8 días. El 54% eran hombres, un 82% había sufrido un ictus isquémico, el 53% tenía afectado el lado derecho.

Los pacientes fueron clasificados al inicio en tres grupos por su capacidad y velocidad de marcha según la clasificación de Perry et al.¹: 44 no ambulantes, 33 ambulantes domésticos y 32 ambulantes limitados. Estos tres grupos de pacientes no mostraron diferencias significativas en las características demográficas ni clínicas, pero sí en las capacidades funcionales mostradas al inicio en las pruebas aplicadas (equilibrio [$P < 0,001$] y 5STS [$P < 0,001$]) y, lógicamente, en la velocidad. La velocidad de marcha media de los ambulantes domésticos fue 0,29 (0,06) m/s y la de los ambulantes limitados fue 0,59 (0,12) m/s.

La probabilidad de haber logrado en el momento del alta una ambulación comunitaria completa (es decir, velocidad ≥ 0.8 m/s) fue significativamente mayor entre los que iniciaron Fisioterapia como ambulantes limitados (54,5% [18/32]) que quienes iniciaron como ambulantes domésticos (24,2% [8/33]) y no ambulantes (0%). No obstante, muchos pacientes de estos dos últimos grupos lograron tener al alta al menos una transición a un estadio superior. Aun así, los ambulantes domésticos lograron más transiciones que los no ambulantes (69,7% [23/33] vs 31,8% [14/44]), y también las lograron con mayor velocidad. Así, mientras que el 40% de los 23 ambulantes domésticos con transición la lograron al mes, el conjunto de los 14 no ambulantes la

lograron entorno a los seis meses. Además, mientras los no ambulantes no tuvieron un mes con una mayor probabilidad que otro, los ambulantes domésticos, y también los ambulantes limitados, sí acumularon mayor probabilidad en los dos primeros meses que más tarde (si bien en el caso de los limitados, hubo que esperar al segundo mes para que el 40% lograra la transición hacia la ambulación comunitaria completa).

Considerando la ambulación comunitaria completa, en el conjunto de los 65 pacientes ambulantes (domésticos y comunitarios limitados), un total de 26 (40%) pacientes la lograron (8 domésticos y 18 limitados al inicio). En ese conjunto de pacientes la única prueba asociada con dicha probabilidad fue el 5STS (HR: 1,05 [IC del 95%: 1,01-1,08]; P-valor<0,05). Esta prueba también mostró capacidad aceptable para discriminar (AUCs=0,834), y su punto de corte se situó en los 18 s.

Considerando la transición de nivel de ambulación comunitaria, observamos que, en los no ambulantes, las capacidades funcionales mostradas en las tres pruebas de equilibrio se asociaron con la probabilidad de desarrollar el evento de transición. Así, por ejemplo, por cada segundo adicional en la prueba semitandem el Hazard Ratio fue 1,27 [IC del 95%: 1,11-1,45]; P-valor<0,001), incluso ajustando por covariables relevantes (edad, tiempo desde el ictus y velocidad de marcha inicial). Las pruebas de equilibrio con pies juntos y semitandem también mostraron una capacidad aceptable (AUCs≈0,7) para discriminar a priori aquellos 14 (31,8%) pacientes que al alta lograron ser ambulantes domésticos. No obstante, mantener 1 s en la prueba de semitandem resultó ser el punto de corte más discriminativo.

En los pacientes que al inicio fueron ambulantes domésticos, no hubo ningún test asociado a una mayor probabilidad de transición ni con capacidad discriminativa. Contrariamente, en los ambulantes limitados la capacidad funcional que mostraron en la prueba del 5STS se asoció con esa probabilidad de transición (HR: 1,22 [IC del 95%: 1,05-1,43]; P-valor<0,001) y también mostró capacidad (AUC=0,857) para discriminar aquellos 18 pacientes que al alta lograron la transición hasta la ambulación comunitaria completa, siendo su punto de corte más discriminativo los 14,8 s.

Los valores del mínimo cambio clínicamente relevante (MCCR) de la prueba del 5STS establecido por el método basado en las curvas ROC (seleccionado como preferente)

difirieron entre los dos grupos analizados (ambulantes comunitarios limitados y el resto de pacientes) en los dos meses analizados y también su modificación con el paso del tiempo. Así, mientras que los MCCRs de los pacientes ambulantes comunitarios limitados fueron prácticamente 3 s en los dos meses analizados, los valores correspondientes al resto de pacientes no solo fueron inferiores a aquellos, sino que además se redujeron con el tiempo (de 1,90 s en el primer mes a 0,72 s en el segundo mes).

2.4. CONCLUSIONES

1.- En el hospital de Jerez de la Frontera, los pacientes que inician Fisioterapia siendo no ambulantes no alcanzan la ambulación comunitaria completa al alta. En el conjunto de pacientes ambulantes (domésticos y comunitarios limitados) dicha probabilidad es en promedio del 40%.

2.- En esos pacientes ambulantes, la probabilidad de lograr la ambulación comunitaria completa durante los meses de tratamiento es mayor cuanto mejores sus capacidades basales en la prueba del 5STS. Así también, realizar dicha prueba en menos de 18 s permite discriminar quiénes pueden lograr al alta la ambulación comunitaria completa.

3.- Los pacientes que inician Fisioterapia siendo no ambulantes tienen una probabilidad menor del 50% de mejorar su nivel basal de ambulación a un nivel superior. Los pacientes que inician siendo ambulantes domésticos y también los comunitarios limitados tienen más del 50% de probabilidad de mejorar su nivel basal de ambulación.

4.- En los pacientes no ambulantes, la probabilidad de mejorar su nivel basal de ambulación durante los meses de tratamiento es mayor cuanto mejores son sus capacidades basales en las pruebas de equilibrio. Así también, realizar en 1 s o más la prueba de semitandem permite discriminar quiénes pueden mejorar su nivel basal de ambulación antes del alta.

5.- En los pacientes con una ambulación comunitaria limitada al inicio, la probabilidad de mejorar su nivel basal de ambulación durante los meses de tratamiento es mayor cuanto mejores son sus capacidades basales en la prueba del 5STS. Así también, realizar

dicha prueba en menos de 14,8 s permite discriminar quiénes pueden mejorar su nivel basal de ambulación antes del alta.

6.- Durante los dos primeros meses en Fisioterapia, una reducción mensual de 3 s en la prueba del 5STS representa el mínimo cambio que es clínicamente relevante para los pacientes que inician su Fisioterapia siendo ambulantes comunitarios limitados. Para el resto de pacientes reducciones inferiores a 3 s son clínicamente relevantes.

REFERENCIAS

1. Perry J, Garrett M, Gronley JK, Mulroy SJ. Classification of Walking Handicap in the Stroke Population. *Stroke*. 1995; 26:982–9.

3. ARTÍCULOS

Título

“Prognostic value of balance performance for improvements of community ambulation among stroke patients: a cohort study”

Autores

Francesc Medina-Mirapeix¹, M^a José Crisóstomo², Rodrigo Martín San Agustín³, M^a Piedad Sánchez-Martínez¹.

1. Departamento de Fisioterapia, Universidad de Murcia. Murcia, España
2. Unidad de Rehabilitación, Hospital de Jerez. Jerez de la Frontera, España
3. Departamento de Fisioterapia, Universidad de Valencia. Valencia, España

Revista

European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine

Resumen

BACKGROUND: Despite the positive impact of improving the level of community ambulation among stroke patients, little prognostic research has focused on this indicator.

AIM: To investigate the prognostic value of the side-by-side, semi-tandem, and tandem standing balance positions and the five-sit-stand (5STS) test for discriminating patients undergoing physical rehabilitation who improve level of functional ambulation and predicting transition time.

DESIGN: A cohort study with assessments repeated monthly until discharge for classifying patients in a community ambulation class.

SETTING: A neurological rehabilitation unit of a hospital in Spain.

POPULATION: A consecutive sample of 109 stroke patients (68.5±12.0 years) was screened and included within four months post stroke. Of them no one refused, 3 died, and 5 were lost earlier to transition or discharge.

METHODS: Balance tests, the 5STS and gait speed were measured at the center at baseline and monthly until discharge. Transition from household or limited community ambulation to a higher ambulatory capacity or class. Area under the curve (AUC) were used to compare discriminative abilities of the tests and Cox regression analysis to evaluate the association between the tests and time of transition.

RESULTS: For household non-ambulators, the semi-tandem was the best discriminative test (AUC=0.850) and the three balance tests showed an association with time to transition. Among the limited community ambulators, the 5STS test also revealed discriminative ability (AUC: 0.822 [0.63-1.00]), with a good prognostic cut-off (14.8 seconds) and association with time to transition (Hazard Ratio: 1.22; 95%CI: 1.05-1.43).

CONCLUSIONS: Semi-tandem and the 5STS tests can discriminate patients who improve level of functional ambulation and predict transition times within three months in non-ambulators and limited community ambulation patients, respectively.

CLINICAL REHABILITATION IMPACT: The semi-tandem and the 5STS tests can be performed easily in clinical settings to predict improvement of functional ambulation level in patients following stroke.

Dirección url donde se encuentra publicado

<https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y2022N02A0171>

Título

“Valor pronóstico y discriminativo de la prueba Short Physical Performance Battery (SPPB) en pacientes con ictus”.

Autores

María José Crisóstomo Acevedo¹, María Piedad Sánchez Martínez², Francesc Medina i Mirapeix², Rodrigo Martín San Agustín³.

4. Unidad de Rehabilitación, Hospital de Jerez. Jerez de la Frontera, España
5. Departamento de Fisioterapia, Universidad de Murcia. Murcia, España
6. Departamento de Fisioterapia, Universidad de Valencia. Valencia, España

Revista

Cuestiones de Fisioterapia

Resumen

Objetivo: evaluar el valor pronóstico y discriminativo de la prueba Short Physical Performance Battery (SPPB) y cada una de sus partes en pacientes con ictus que reciben tratamiento de Fisioterapia ambulatoria, para identificar a los que lograrán la marcha comunitaria a los 3 meses de tratamiento y al alta. Método: estudio prospectivo de cohorte en el que se evaluó una muestra consecutiva de 65 pacientes con capacidad de marcha (67,77 DE: 11,86 años), 33 presentaban ambulación doméstica y 32 ambulación comunitaria limitada. La SPPB se midió al inicio del tratamiento de fisioterapia ambulatoria y cada mes hasta el alta. Resultados: los mejores AUCS (área bajo la curva) a los 3 meses y al alta fueron los de la SPPB (AUC: 0,856 y AUC: 0,819 respectivamente) y la 5STS (sentarse y levantarse 5 veces) (AUC: 0,909 y AUC: 0,832). A los 3 meses la prueba 4MGS (marcha 4 metros) estuvo asociada con alcanzar la marcha comunitaria (p-valor < 0,05) medida en metros por segundo y en puntuación; y la prueba 5STS también mostró asociación medida como puntuación (HR: 0,91; IC del 95 %: 0,84-0,99). Al alta, la SPPB, la 4MGS y la 5STS mostraron asociación con alcanzar la marcha

comunitaria (p-valor < 0,05). Conclusiones: la SPPB es una prueba con capacidad pronóstica y discriminativa. Las pruebas 4MGS y 5STS fueron las que mejores valores pronóstico mostraron, mientras que la 5STS y la SPPB fueron las de mayor valor discriminativo.

Dirección url donde se encuentra publicado

<https://www.cuestionesdefisioterapia.es/es/2022/09/01/ano-2022-volumen-51-numero-3/>

Título

“Responsiveness and Minimal Clinically Important Difference of the Five Times Sit-to-Stand Test in Patients with Stroke”

Autores

Rodrigo Martín-San Agustín¹, María José Crisóstomo², María Piedad Sánchez-Martínez³, Francesc Medina-Mirapeix³.

7. Departamento de Fisioterapia, Universidad de Valencia. Valencia, España

8. Unidad de Rehabilitación, Hospital de Jerez. Jerez de la Frontera, España

9. Departamento de Fisioterapia, Universidad de Murcia. Murcia, España

Revista

International Journal of Environmental Research and Public Health.

Resumen

This study aimed to analyze the responsiveness of the 5STS test among stroke patients and to estimate the MCIDs (minimal clinically important differences) for different severity levels of community ambulation and stages of recovery. The 5STS and comparator instruments (gait speed and Functional Ambulatory Category (FAC)) were evaluated at baseline. These measures were repeated at 4 (Stage 1) and 8 weeks (Stage 2), together with the Global Rating of Change (GROC). The MCIDs were calculated with two anchor-based methods using the GROC as the external criterion. Responsiveness to change for the 5STS was estimated analyzing the correlation with changes in the two comparator instruments and their capacity to discriminate improvement. For the 5STS test, while the MCIDs of the limited community ambulators were similar in the two stages (around 3 s), those of the household ambulators decreased from 1.9 s to 0.72 s. Spearman’s rho coefficients showed an acceptable correlation between changes in 5STS and changes for both the FAC and gait speed changes in both stages of recovery. Our study revealed that the 5STS is responsive to functional changes in patients with stroke

and that their degree of severity and stage of recovery influence the MCID values of the 5STS.

Dirección url de donde se encuentra publicado

<https://www.mdpi.com/1660-4601/18/5/2314>

4. REFERENCIAS POR ORDEN ALFABÉTICO

1. An S, Lee Y, Shin H, Lee G. Gait velocity and walking distance to predict community walking after stroke. *Nurs Health Sci.* 2015; 17(4):533-538.
2. Arias Cuadrado A. Rehabilitación del ACV: evaluación, pronóstico y tratamiento. *Galicia Clin* 2009; 70 (3): 25-40.
3. Barclay R, Ripat J, Mayo N. Factors describing community ambulation after stroke: a mixed-methods study. *Clin Rehabil.* 2015;29(5):509–521.
4. Barclay RE, Stevenson TJ, Poluha W, et al. Interventions for improving community ambulation in individuals with stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 94:CD010200.
5. Bernabeu-Mora R, Giménez-Giménez LM, Montilla-Herrador J, García-Guillamón G, García-Vidal JA, Medina-Mirapeix F. Determinants of each domain of the Short Physical Performance Battery in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2017; 12:2539–2544.
6. Bijleveld-Uitman M, van de Port I, Kwakkel G. Is gait speed or walking distance a better predictor for community walking after stroke?. *J Rehabil Med.* 2013; 45(6):535-540.
7. Bland MD, Sturmoski A, Whitson M, Connor LT, Fucetola R, Huskey T, et al. Prediction of discharge walking ability from initial assessment in a stroke inpatient rehabilitation facility population. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012 Aug; 93(8):1441-7.
8. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther.* 2008; 88(5):559–66.
9. Bohannon RW, Horton MG, Wikholm JB. Importance of four variables of walking to patients with stroke. *Int J Rehabil Res.* 1991; 14:246–50.
10. Bohannon RW, Walsh S. Nature, reliability, and predictive value of muscle performance measures in patients with hemiparesis following stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992; 73:721-725.
11. Bohannon RW. Strength of lower limb related to gait velocity and cadence in stroke patients. *Physiother Can.* 1986; 38:204-206.

12. Bohannon RW, Andrews AW, Glenney SS. Minimal clinically important difference for comfortable speed as a measure of gait performance in patients undergoing inpatient rehabilitation after stroke. *J Phys Ther Sci*. 2013; 25:1223–1225.
13. Brea A, Laclaustra M, Martorell E, Pedragosa À. Epidemiología de la enfermedad vascular cerebral en España. *Clínica e Investig en Arterioscler*. 2013; 25(5):211–7.
14. Buvarp D, Rafsten L, Sunnerhagen KS. Predicting longitudinal progression in functional ability after stroke: a prospective cohort study. *Stroke*. 2020; 51:2179–87.
15. Cohen JJ, Sveen JD, Walker JM, Brummel-Smith K. Establishing criteria for community ambulation. *Top Ger Rehabil*. 1983; 1:71–77.
16. Copay AG, Subach BR, Glassman SD, Polly DW Jr, Schuler TC. Understanding the minimum clinically important difference: a review of concepts and methods. *Spine J*. 2007; 7(5):541-546.
17. da Cunha IT, Lim PA, Qureshy H, Henson H, Monga T, Protas EJ. Gait outcomes after acute stroke rehabilitation with supported treadmill ambulation training: a randomized controlled pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002; 83:1258–65.
18. Duncan P, Studenski S, Richards L, Gollub S, Lai SM, Reker D, et al. Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke. *Stroke*. 2003; 34:2173–80.
19. Duncan PW, Wallace D, Min Lai S, Johnson D, Embretson S, Laster LJ. The stroke impact scale version 2.0. *Stroke*. 1999; 30:2131–2140.
20. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998; 158:1384–1387.
21. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Bennett DA, Moran AE, et al. from the Global Burden of Disease Study 2010. 2014; 383(9913):245–54.
22. Feigin VL, Krishnamurthi R, Bhattacharjee R, Parmar P, Theadom A, Hussein T et al. RIBURST Study Collaboration Writing Group. New strategy to reduce the global burden of stroke. *Stroke* 2015; 46: 1740-1747.
23. Fini NA, Bernhardt J, Holland AE. Low Gait Speed Is Associated with Low Physical Activity and High Sedentary Time Following Stroke. *Disabil Rehabil*. 2019:1–8.
24. Fulk GD, Echternach JL. Test–retest reliability and minimal detectable change of gait speed in individuals undergoing rehabilitation after stroke. *J Neurol Phys Ther*. 2008; 32(1):8–13.

25. Fulk GD, He Y, Boyne P, Dunning K. Predicting home and community walking activity poststroke. *Stroke*. 2017; 48:406–411.
26. Fulk GD, Ludwig M, Dunning K, Golden S, Boyne P, West T. Estimating clinically important change in gait speed in people with stroke undergoing outpatient rehabilitation. *J Neurol Phys Ther*. 2011; 35(2):82–89.
27. Glasziou PP, Irwig LM. An evidence based approach to individualising treatment. *BMJ*. 1995; 311(7016):1356-1359.
28. Godi M, Franchignoni F, Caligari M, Giordano A, Turcato AM, Nardone A. Comparison of reliability, validity, and responsiveness of the mini-BESTest and Berg Balance Scale in patients with balance disorders. *Phys Ther*. 2013; 93(2):158-167.
29. Goldie PA, Matyas TA, Kinsella GJ, Galea MP, Evans OM, Bach TM. Prediction of gait velocity in ambulatory stroke patients during rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999; 80:415–20.
30. Green J, Forster A, Young J. Reliability of gait speed measured by a timed walking test in patients one year after stroke. *Clin Rehabil*. 2002; 16:306–14.
31. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, Scherr PA, Wallace RB. A Short Physical Performance Battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994; 49(2):M85-M94.
32. Haley SM, Fragala-Pinkham MA. Interpreting change scores of tests and measures used in physical therapy. *Phys Ther*. 2006; 86:735-743.
33. Herbert RD. Cohort studies of aetiology and prognosis: they're different. *J Physiother*. 2014; 60:241–4.
34. Hill K, Ellis P, Bernhardt J, Maggs P, Hull S. Balance and mobility outcomes for stroke patients: a comprehensive audit. *Aust J Phys Ther*. 1997; 43:173–180.
35. Husted JA, Cook RJ, Farewell VT, Gladman DD. Methods for assessing responsiveness: A critical review and recommendations. *J Clin Epidemiol*. 2000; 53:459–468.
36. Jette AM, Jette DU, Ng J, Plotkin DJ and Bach MA: Are performance-based measures sufficiently reliable for use in multicenter trials? Musculoskeletal Impairment (MSI) Study Group. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1999; 54:M3–M6.

37. Fermont JM, Mohan D, Fisk M, et al. Short physical performance battery as a practical tool to assess mortality risk in chronic obstructive pulmonary disease. *Age Ageing*. 2021;50(3):795-801.
38. Jones SE, Kon SSC, Canavan JL, Patel MS, Clark AL, Nolan CM, et al. The Five-Repetition Sit-to-Stand Test as a functional outcome measure in COPD. *Thorax*. 2013; 68:1015–1020.
39. Jørgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Vive-Larsen J, Støier M, Olsen TS. Outcome and time course of recovery in stroke. Part II: Time course of recovery. The Copenhagen Stroke Study. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995; 76:406–12.
40. Jorgensen JR, Bech-Pedersen DT, Zeeman P, Sorensen J, Andersen LL, Schonberger M. Effect of intensive outpatient physical training on gait performance and cardiovascular health in people with hemiparesis after stroke. *Phys Ther* 2010; 90(4):527–37.
41. Kamper SJ, Maher CG, Mackay G. Global rating of change scales: a review of strengths and weaknesses and considerations for design. *J Man Manip Ther*. 2009; 17(3):163-70.
42. Katak SS, Stinear JW, Buch ER, Cohen LG. Rewiring the brain: potential role of the premotor cortex in motor control, learning, and recovery of function following brain injury. *Neurorehabil Neural Repair* 2012; 26(3): 282-92.
43. Kelly-Hayes M, Robertson JT, Broderick JP, Duncan PW, Hershey LA, Roth EJ, et al. The American Heart Association Stroke Outcome Classification. *Stroke* 1998; 29: 1274-80.
44. Kluding P, Gajewski B. Lower-extremity strength differences predict activity limitations in people with chronic stroke. *Phys Ther*. 2009; 89(1):73–81.
45. Kollen B, Kwakkel G, Lindeman E. Longitudinal robustness of variables predicting independent gait following severe middle cerebral artery stroke: a prospective cohort study. *Clin Rehabil*. 2006 Mar; 20(3): 262–8.
46. Kollen B, van de Port I, Lindeman E, Twisk J, Kwakkel G. Predicting improvement in gait after stroke: a longitudinal prospective study. *Stroke*. 2005; 36(12):2676–80.

47. Kuys SS, Bew P.G, Lynch MR, Morrison G, Brauer SG. Measures of activity limitation on admission to rehabilitation after stroke predict walking speed at discharge: an observational study. *Aust J Physiother.* 2009; 55:265-8.
48. Kwakkel G, Kollen B, Twisk J. Impact of time on improvement of outcome after stroke. *Stroke.* 2006; 37:2348–53.
49. Lang CE, Edwards DF, Birkenmeier RL, Dromerick AW. Estimating minimal clinically important differences of upper-extremity measures early after Stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89:1693–1700.
50. Lee G, An S, Lee Y, Park D-S. Clinical measures as valid predictors and discriminators of the level of community ambulation of hemiparetic stroke survivors. *J Phys Ther Sci.* 2016; 28:2184–9.
51. Lee K.B., Lim S.H., Ko E.H., Kim Y.S., Lee K.S., Hwang B.Y. Factors related to community ambulation in patients with chronic stroke. *Top. Stroke Rehabil.* 2015; 22(1):63–71.
52. Lernier-Frankiel M, Vargas S, Brown M, Krusell L, Schoneberger W. Functional community ambulation: what are your criteria? *Clin Manag Phys Ther.* 1986; 6(2):12–15.
53. Lewek MD, Sykes R. Minimal detectable change for gait speed depends on baseline speed in individuals with chronic stroke. *J Neurol Phys Ther.* 2019; 43:122–127.
54. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012; 380: 2224-2260.
55. Liu J, Drutz C, Kumar R, McVicar L, Weinberger R, Brooks D, et al. Use of the six-minute walk test poststroke: is there a practice effect?. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89(9):1686-1692.
56. Lord SE, McPherson K, McNaughton HK, Rochester L, Weatherall M. Community ambulation after stroke: how important and obtainable is it and what measures appear predictive? *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85(2):234–9.
57. Lord SE, Rochester L. Measurement of community ambulation after stroke: current status and future developments. *Stroke.* 2005 Jul; 36(7):1457-61.

58. Lorenzo-Muñoz A, Bellido-Fernández LM, Gómez-Iruretagoyena JI, Yébenes-López M. S, Jiménez-Rejano J.J, Chillón-Martínez R. Fisioterapia y uso de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, Discapacidad y Salud: estudio exploratorio de la participación social tras ictus. *Cuest Fisioter.* 2020; 49(1):4-16
59. Louie DR, Eng JJ. Berg Balance Scale score at admission can predict walking suitable for community ambulation at discharge from inpatient stroke rehabilitation. *J Rehabil Med.* 2018; 50:37–44.
60. Makizako H, Kabe N, Takano A, Isobe K. Use of the Berg Balance Scale to predict independent gait after stroke: a study of an inpatient population in Japan. *PM R.* 2015; 7:392–9.
61. Martín-San Agustín R, Medina-Mirapeix F, Casaña-Granell J, García-Vidal JA, Lillo-Navarro C, Benítez-Martínez JC. Tensiomyographical responsiveness to peripheral fatigue in quadriceps femoris. *PeerJ.* 2020; 8:e8674.
62. Mehrholz J, Wagner K, Rutte K, Meissner D, Pohl M. Predictive validity and responsiveness of the Functional Ambulation Category in hemiparetic patients after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88:1314–1319.
63. Mentiplay BF, Clark RA, Bower KJ, Williams G, Pua Y-H. Five times sit-to-stand following stroke: Relationship with strength and balance. *Gait & Posture.* 2020; 78:35–9.
64. Meretta BM, Whitney SL, Marchetti GF, Sparto PJ, Muirhead RJ. The Five Times Sit to Stand test: responsiveness to change and concurrent validity in adults undergoing vestibular rehabilitation. *J Vestib Res.* 2006; 16:233–243.
65. Mokkink LB, Terwee CB, Knol DL, Stratford PW, Alonso J, Patrick DL, Bouter LM, de Vet HC. The COSMIN checklist for evaluating the methodological quality of studies on measurement properties: a clarification of its content. *BMC Med Res Methodol.* 2010; 10:22.
66. Mong Y, Teo TW, Ng SS. 5-repetition sit-to-stand test in subjects with chronic stroke: reliability and validity. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010; 91(3):407-413.
67. Ng S. Balance ability, not muscle strength and exercise endurance, determines the performance of hemiparetic subjects on the timed-sit-to-stand test. *Am J Phys Med Rehabil.* 2010; 89(6):497-504.

68. Norrving B, Barrick J, Davalos A, Dichgans M, Cordonnier C, Guekht A, et al. Action plan for stroke in Europe 2018–2030. *Eur Stroke J* 2018; 3:309–336.
69. Norvang OP, Askim T, Egerton T, Dahl AE, Thingstad P. Associations between changes in gait parameters, balance, and walking capacity during the first 3 months after stroke: a prospective observational study. *Physiother Theory Pract.* 2022; 38(4):534-542.
70. Ostelo RW, de Vet HC. Clinically important outcomes in low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2005; 19(4):593-607.
71. Park C, Son H, Yeo B. The effects of lower extremity cross-training on gait and balance in stroke patients: a double-blinded randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2021; 57:4–12.
72. Patla A, Shumway-Cook A. Dimensions of mobility: defining the complexity and difficulty associated with community mobility. *J Aging Phys Act.* 1999; 7:7–19.
73. Patterson KK, Mansfield A, Biasin L, Brunton K, Inness EL, McIlroy WE. Longitudinal changes in poststroke spatiotemporal gait asymmetry over inpatient rehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair.* 2015; 29(2):153-162.
74. Patterson SL, Forrester LW, Rodgers MM, Ryan AS, Ivey FM, Sorkin JD, et al. Determinants of walking function after stroke: differences by deficit severity. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(1):115–9.
75. Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2006; 54(5):743-749.
76. Perry J, Garrett M, Gronley JK, Mulroy SJ. Classification of Walking Handicap in the Stroke Population. *Stroke.* 1995; 26:982–9.
77. Pohl PS, Duncan PW, Perera S, Liu W, Min Lai S, Studenski S, Long J. Influence of stroke-related impairments on performance in 6 minute walk test. *J Rehabil Res Dev.* 2002; 39:439–444.
78. Pound P, Gompertz P, Ebrahim S. A patient-centred study of the consequences of stroke. *Clin Rehabil.* 1998; 12:338-47.
79. Pua YH, Thumboo J, Clark RA. Correspondence: Time-based versus repetition-based sit-to-stand measures: choice of metrics matters. *J Physiother.* 2018; 64(3):200-201.

80. Rantanen T, Guralnik JM, Ferrucci L, Leveille S, Fried LP. Coimpairments: strength and balance as predictors of severe walking disability. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1999; 54:M172-176.
81. Ratner, B. The Correlation Coefficient: Its Values Range between +1/-1, or Do They? *J Target Meas Anal Mark.* 2009; 17:139-142.
82. Revicki D, Hays RD, Cella D, Sloan J. Recommended methods for determining responsiveness and minimally important differences for patient-reported outcomes. *J Clin Epidemiol.* 2008; 61(2):102-109.
83. Robinson CA, Shumway-Cook A, Matsuda PN, Ciol MA. Understanding physical factors associated with participation in community ambulation following stroke. *Disabil Rehabil.* 2011; 33(12):1033-1042.
84. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al. Heart disease and stroke statistics-2012 update: A report from the American heart association. *Circulation.* 2012; 125(1): e2-e220.
85. Salbach NM, Mayo NE, Higgins J, Ahmed S, Finch LE, Richards CL. Responsiveness and predictability of gait speed and other disability measures in acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82:1204-12.
86. Saso A, Moe-Nilssen R, Gunnes M, Askim T. Responsiveness of the Berg Balance Scale in patients early after stroke. *Physiother Theory Pract.* 2016; 32(4):251-261.
87. Schenkman M, Hughes MA, Samsa G, Studenski S. The relative importance of strength and balance in chair rise by functionally impaired older individuals. *J Am Geriatr Soc.* 1996; 44:1441-6.
88. Schmid A, Duncan PW, Studenski S, Lai SM, Richards L, Perera S, Wu SS. Improvements in speed-based gait classifications are meaningful. *Stroke.* 2007 Jul; 38(7):2096-100.
89. Scrivener K, Schurr K, Sherrington C. Responsiveness of the ten-meter walk test, step test and motor assessment scale in inpatient care after Stroke. *BMC Neurology.* 2014; 14:129.
90. Silva PF, Quintino LF, Franco, J, Faria CD. Measurement properties and feasibility of clinical tests to assess sit-to-stand/stand-to-sit tasks in subjects with neurological disease: a systematic review. *Braz J Phys Ther.* 2014;18(2):99-110.

91. Soto A, Guillen-Grima F, Morales G, Muñoz S, Aguinaga-Ontoso I. Prevalencia e incidencia de ictus en Europa: revisión sistemática y metaanálisis. *Anales sis san Navarra*. 2022; 45(1):e0979.
92. Stookey AD, Katzel LI, Steinbrenner G, Shaughnessy M, Ivey FM. The short physical performance battery as a predictor of functional capacity after stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2014; 23(1):130–135.
93. Stratford PW. Getting more from the literature: estimating the standard error of measurement from reliability studies. *Physiother Can*. 2004; 56:27-30.
94. Stratford PW, Binkley JM, Riddle DL, Guyatt GH. Sensitivity to change of the Roland-Morris Back Pain Questionnaire: Part 1. *Physical Therapy*. 1998; 78:1186–1196.
95. Stuart M, Benvenuti F, Macko R, et al. Community-based adaptive physical activity program for chronic stroke: Feasibility, safety, and efficacy of the Empoli Model. *Neurorehabil Neural Repair* 2009; 23:726-743.
96. Tamura S, Miyata K, Kobayashi S, Takeda R, Iwamoto H. The minimal clinically important difference in Berg Balance Scale scores among patients with early subacute stroke: a multicenter, retrospective, observational study. *Top Stroke Rehabil*. 2022; 29(6):423-429.
97. Taylor D, Stretton CM, Mudge S, Garrett N. Does clinic-measured gait speed differ from gait speed measured in the community in people with stroke? *Clin Rehabil* 2006; 20: 438–444.
98. Taylor-Piliae RE, Latt LD, Hepworth JT, Coull BM. Predictors of gait velocity among community-dwelling stroke survivors. *Gait Posture*. 2012 Mar; 35(3): 395–399.
99. Tilson JK, Sullivan KJ, Cen SY, Rose DK, Koradia CH, Azen SP, Duncan PW. Locomotor experience applied post stroke (LEAPS) investigative team meaningful gait speed improvement during the first 60 days poststroke: minimal clinically important difference. *Phys Ther*. 2010; 90:196–208.
100. Tsang YL, Mak MK. Sit-and-reach test can predict mobility of patients recovering from acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004; 85:94–8.
101. Tunstall-Pedoe H. The World Health Organization MONICA Project (Monitoring trends and determinants in cardiovascular disease). *J Clin Epidemiol*. 1988; 41(2):105–14.

102. Tyson SF, DeSouza LH. Reliability and validity of functional balance tests post stroke. *Clin Rehabil.* 2004; 18:916-923.
103. 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; 34:2207–2221.
104. Van de Port IG, Kwakkel G, Lindeman E. Community ambulation in patients with chronic stroke: how is it related to gait speed? *J Rehabil Med.* 2008;40(1):23-27.
105. Viosca E, Lafuente R, Martínez JL, Almagro PL, Gracia A, González C. Walking recovery after an acute stroke: assessment with a new functional classification and the Barthel Index. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86:1239–44.
106. Volpato S, Cavalieri M, Sioulis F, Guerra G, Maraldi C, Zuliani G, et al. Predictive value of the short physical performance Battery following hospitalization in older patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2011; 66(1):89–96.
107. Westlake KP, Patten C. Pilot study of Lokomat versus manual-assisted treadmill training for locomotor recovery post-stroke. *J Neuroend Rehabil* 2009; 6:18.
108. Wilkins E, Wilson L, Wickramasinghe K, Bhatnagar P, Leal J, Luengo-Fernandez R, et al. European Heart Network (EHN): European Cardiovascular Disease Statistics; 2017. <https://ehnheart.org/cvd-statistics/cvd-statistics-2017.html> [acceso en mayo 2023]
109. Wolfe CD. The impact of stroke. *Br Med Bull.* 2000; 56(2):275–86.
110. Woollacott M, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture.* 2002; 16:1–14.
111. World Health Organization. The International Classification Functioning, Disability and Health. Geneva: WHO; 2001. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42407/9241545429.pdf;jsessionid=AAB6C6C627519EFA6A50AFB4BE7AF86E?sequence=1> [acceso en mayo de 2023]