

Original

## RELACIÓN ENTRE LAS PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE LA MARCHA EN PERSONAS CON DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO EN FASE SUBAGUDA

## RELATIONSHIP AMONG GAIT PERFORMANCE TESTS IN INDIVIDUALS WITH ACQUIRED BRAIN INJURY IN SUB-ACUTE PHASE

García-Hernández, J. J.<sup>1,2</sup>; Mediavilla Saldaña, L.<sup>3</sup>; Pérez-Rodríguez, M.<sup>2</sup>;  
Moreno-Almeida, A.<sup>3</sup>; Pérez -Tejero, J.<sup>1,3</sup>; González-Altred, C.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro de Estudios sobre Deporte Inclusivo

<sup>2</sup>Club Deportivo Elemental Deporte para DCA

<sup>3</sup> Universidad Politécnica de Madrid-INEF

<sup>4</sup> Centro de Referencia Estatal de Daño Cerebral Adquirido

Correspondence to:

Juan José García-Hernández

Centro de Estudios sobre Deporte Inclusivo

C/ Martin Fierro 7, Planta 3ª, 28040 Madrid

Tlf./Fax: 913 364 137

E-mail: [inves2.cedi.inef@upm.es](mailto:inves2.cedi.inef@upm.es)

**García-Hernández, J. J.; Mediavilla Saldaña, L.; Pérez-Rodríguez, M.; Moreno-Almeida, A.; Pérez-Tejero, J; González-Altred, C. (2012). Relationship among gait performance tests in individuals with acquired brain injury in sub-acute phase. *AGON. International Journal of Sport Sciences*. 2(1), 6-16.**

Received: 12-01-2012

Accepted: 14-03-2012

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar el grado de relación entre cuatro pruebas que valoran la funcionalidad de la marcha en sujetos jóvenes con daño cerebral adquirido (DCA) en fase subaguda y conocer el grado de relación entre estas pruebas y la percepción subjetiva de seguridad en actividades de la vida diaria.

**Metodología:** 67 participantes jóvenes con DCA en fase subaguda (43 hombres y 24 mujeres) con una edad media  $35,09 \pm 9,77$  años. Se realizó estadística descriptiva de todas las variables demográficas: género, edad, IMC, meses desde que se produjo la lesión y etiología lesional. Para analizar si existe correlación entre las variables se utilizó el coeficiente de Pearson ( $p \leq 0,05$ ).

**Resultados:** El *Timed 10-Meter Walk* presenta una correlación muy alta con *Timed Up and Go* (TUG) ( $r=0,93$ ), alta con el *6-Minute Walk Test* ( $r=-0,77$ ) y moderada con el *Step Test* ( $r=-0,56$ ). El *6-Minute Walk Test* presenta una correlación alta con el TUG ( $r=-0,82$ ), y una correlación moderada con el *Step Test* ( $r=0,69$ ). El *Step Test* presenta una correlación moderada con el TUG ( $r=-0,68$ ). *The Activities-specific Balance Confidence Scale* (ABC) presenta una correlación moderada con el *Timed 10-Meter Walk* ( $r=-0,42$ ), TUG ( $r=-0,40$ ), *6-Minute Walk Test* ( $r=0,40$ ) y *Step Test* ( $r=0,44$ ).

**Conclusiones:** Las pruebas de funcionalidad de la marcha presentan una correlación significativa entre moderada y muy alta en personas jóvenes con DCA. El ABC presenta una correlación significativa moderada con las cuatro variables de funcionalidad de la marcha analizadas en esta población.

**Palabras clave:** Daño Cerebral Adquirido (DCA); fase subaguda; funcionalidad de la marcha; *Timed 10-Meter Walk*; *6-Minute Walk Test*; *Step Test*; *Timed Up and Go* (TUG); *The Activities-specific Balance Confidence Scale* (ABC).

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze the degree of relationship among four gait performance tests in young individuals with acquired brain injury (DCA) in sub-acute phase and determine the degree of relationship between these tests and the subjective perception of security in daily life activities.

**Methodology:** 67 young individuals with acquired brain injury in sub-acute phase (43 men and 24 women), mean age  $35.09 \pm 9.77$  years. Descriptive statistics was used to explain all demographic variables: gender, age, body mass index, months since brain damage and injury etiology. To assess if there is any correlation among the given variables the Pearson Correlation coefficient was calculated and statistical significance was considered ( $p \leq 0.05$ ).

**Results:** *Timed 10- Meter Walk* presents a very high correlation with *Timed Up and Go* (TUG) ( $r=0.93$ ), high with *6- Minute Walk Test* ( $r=-0.77$ ) and moderate with *Step Test* ( $r=-0.56$ ). *6- Minute Walk Test* has a high correlation with TUG ( $r=-0.82$ ), and moderate with *Step Test* ( $r=0.69$ ). *Step Test* presents a moderate correlation with TUG ( $r=-0.68$ ). *The Activities-specific Balance Confidence Scale* (ABC) presents a moderate correlation with *Timed 10-Meter Walk* ( $r=-0.42$ ), TUG ( $r=-0.40$ ), *6- Minute Walk Test* ( $r=0.40$ ) and *Step Test* ( $r=0.44$ ).

**Conclusions:** Gait performance tests have a moderate to high significant correlation in young individuals with acquired brain injury. ABC presents a moderately significant correlation with the four gait performance tests assessed in this population.

**Keywords:** Acquired Brain Injury; Sub-acute phase; gait performance tests; *Timed 10- Meter Walk*; *6-Minute Walk Test*; *Step Test*; *Timed Up and Go* (TUG); *The Activities-specific Balance Confidence Scale* (ABC).

## INTRODUCCIÓN

El daño cerebral adquirido (DCA) hace referencia a cualquier tipo de lesión que se produce en el cerebro maduro independientemente de su gravedad, desde las lesiones más leves hasta las más graves que pueden conllevar estados vegetativos persistentes (Bilbao, 2008; Gangoiti, 2007; Ríos, Benito, Paúl-Lapedriza, y Tirapu, 2008). Este tipo de lesión puede causar un deterioro neurológico permanente que repercute en la calidad de vida del individuo, disminuyendo su capacidad para realizar las actividades de la vida diaria (Castellanos-Pinedo, et al., 2012). La etiología lesional del DCA puede ser por traumatismos craneoencefálicos (TCE), accidentes cerebrovasculares (ACV) o ictus, tumores, encefalopatía postanoxica por parada cardiorespiratoria, enfermedades infecciosas, etc. (Bilbao, 2008; Gangoiti, 2007; Ríos, et al., 2008).

El DCA es conocido actualmente como una "epidemia silenciosa" debido al aumento del número de casos a nivel mundial en los últimos 25 años (Bori, 2002; Gangoiti, 2007), siendo la principal causa de discapacidad del adulto en países industrializados (Bori, 2003). En España hay 12 casos de personas con DCA por cada 1.000 habitantes (Instituto Nacional de Estadística, 2008). La incidencia por género es más del doble en hombres que en mujeres (Defensor del Pueblo, 2006).

El incremento de población que sobrevive a las lesiones cerebrales se debe a los recursos médicos, los avances en los servicios de urgencias, la existencia de protocolos de actuación; y también se produce un aumento de la incidencia asociada al estilo de vida en los países industrializados como: estrés, malos hábitos, accidentes de tráfico, caídas, etc. (Bori, 2003; Díaz-Piñeiro, et al., 2007; Gangoiti, 2007). El DCA se puede producir a cualquier edad, siendo mayor el número de casos de TCE en personas jóvenes en países desarrollados (Díaz, G. et al., 2007), mientras que en la población adulta hay una mayor incidencia de los ACV debido al aumento de la esperanza de vida (Bori, 2002; Gangoiti, 2007).

La persona con DCA pasa por tres fases en su recuperación: aguda, subaguda y crónica. En la primera, el objetivo es estabilizar al paciente, en la

segunda es conseguir la mayor recuperación funcional de la persona afectada, mientras que en la fase crónica se busca que el sujeto saque el mayor rendimiento a las capacidades conservadas y no pierda las ganancias alcanzadas en la fase anterior (Quemada, Ruíz, Bori, Gangoiti, y Marin, 2007; Sánchez, Martín, y Izquierdo, 2006). Desde que se produce la lesión hasta el tercer-sexto mes, la mejora es rápida, a partir de ese momento sigue produciéndose una recuperación más lenta que puede superar los dos años (Díaz-Piñeiro, et al., 2007; Fernández y Delgado, 2006).

El DCA deriva, en muchos casos, en déficits permanentes que impiden que la persona afectada y su familia continúen con su vida anterior en cuanto que se ve afectada la autonomía e independencia en la vida diaria, profesional, educativa, social y recreativa. (Gangoiti, 2007). Los déficits que produce un DCA son muy variados pudiéndose englobar en cuatro áreas: cognitivos, emocionales y de conducta, sensitivos y físicos (Bori, 2002, 2003; Ríos, et al., 2008).

Las secuelas físicas en el hemicuerpo afectado pueden provocar debilidad en el miembro inferior y alteraciones del tono muscular que afectan al control postural y al movimiento voluntario, lo cual condiciona la marcha y el equilibrio (Díaz-Piñeiro, et al., 2007; Quemada, et al., 2007). El miedo a las caídas condiciona la participación en la comunidad (Botner, Miller, y Eng, 2005). La rehabilitación física tiene como objetivo principal conseguir la mayor independencia del paciente en su entorno, facilitar su integración en la comunidad y minimizar las funciones que se han visto alteradas al producirse la lesión cerebral (Díaz-Piñeiro, et al., 2007; Gangoiti, 2007; Quemada, et al., 2007; Sánchez y López, 2006). En el ámbito de la rehabilitación de este colectivo es necesario realizar un seguimiento de la evolución de los pacientes mediante pruebas que midan la capacidad funcional de forma fiable y sistemática (Flansbjer, Holmback, Downham, Patten, y Lexell, 2005; Mudge, Stott, y Walt, 2007).

Para la valoración de la funcionalidad de la marcha las variables más utilizadas son las pruebas de velocidad, resistencia, equilibrio dinámico y capacidad funcional en las personas que han sufrido

un ACV (French, et al., 2008; Pollock, Baer, Pomeroy, y Langhorne, 2008). En una revisión bibliográfica llevada a cabo por Mudge y Stott (2007) para valorar la capacidad funcional de la marcha en sujetos con ACV crónico o combinando crónico y subagudo, concluyó que el *6-Minute Walk Test* ha sido utilizado en un 80% y el *Timed Up and Go (TUG)* en el 61% de los estudios revisados, siendo las pruebas de velocidad las más utilizadas para valorar esta población. Botner, et al. (2005) han hallado una relación entre la valoración de percepción de equilibrio por parte de pacientes con ACV y un test de evaluación de la velocidad, realizados por terapeutas.

El estudio de Flansbjer et al. (2005) muestra una alta correlación entre 6 pruebas que valoran la funcionalidad de la marcha en 50 personas con hemiparesia por ACV en fase crónica, entre 42 y 72 años. En la revisión bibliográfica realizada no se han encontrado estudios que relacionen las pruebas de funcionalidad de la marcha en personas con DCA en fase subaguda. Las pruebas de valoración de la funcionalidad tienen una importancia clave para facilitar el seguimiento del proceso de rehabilitación en personas con DCA, pero en nuestro conocimiento, no existe ningún estudio de este tipo en nuestro país sobre las mismas, por lo que se adolece de datos objetivos en esta población que permitan caracterizarla en una fase tan sensible como la subaguda. Sólo se ha encontrado un estudio en el que se analice la relación existente entre una escala subjetiva de percepción de seguridad y una prueba de velocidad de la marcha

en 77 personas mayores con ACV y más de un año de evolución (Botner, et al., 2005).

Por todo lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo principal analizar el grado de relación entre cuatro pruebas de funcionalidad de la marcha seleccionadas en personas jóvenes con DCA en fase subaguda en un centro de rehabilitación intensiva. Como segundo objetivo se pretende conocer el grado de relación entre dichas pruebas con la percepción subjetiva de seguridad en actividades de la vida diaria.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

**Muestra**

En este estudio ha participado una muestra de 67 sujetos con DCA. La distribución por género ha sido de 43 hombres (64,18%) y 24 mujeres (35,82%), la edad media de la muestra ha sido 35,09 años ( $\pm 9,77$  años) oscilando entre los 18 y 51 años. La media del IMC ha sido de 26,42 ( $\pm 5,14$ ), siendo el mínimo de 18 y el máximo de 41. La media de los meses desde que se produjo el DCA ha sido 9,16 meses ( $\pm 4,36$ ), oscilando entre 1 y 20 meses (Tabla 1). En cuanto a la etiología lesional de los sujetos que han participado en el estudio es la siguiente: TCE severos (n= 18); ACV hemorrágicos (n= 16); ACV isquémicos (n= 15); encefalopatías postanóxicas (n= 6); tumores (n= 6); TCE moderados (n= 4); meningitis (n= 1) y encefalitis (n= 1). La distribución por porcentajes se puede observar en la Figura 1.

Tabla 1. Datos característicos de la muestra

	Muestra				Hombres				Mujeres			
	N	Mín	Máx	Media ( $\pm$ DE)	N	Mín	Máx	Media ( $\pm$ DE)	N	Mín	Máx	Media ( $\pm$ DE)
<b>Edad</b>	67	18	51	35,09 (9,77)	43	18	51	35,98 (9,74)	24	18	50	33,50 (9,82)
<b>IMC</b>	67	18	41	26,42 (5,14)	43	19	41	27,33 (4,94)	24	18	36	24,79 (5,20)
<b>Meses de lesión</b>	67	2	20	9,16 (4,36)	43	2	20	9,14 (4,60)	24	3	16	9,21 (4,01)

N: muestra. Mín: mínimo. Máx: máximo. DE: desviación típica. TUG: Timed Up and Go. ABC: The Activities-specific Balance Confidence Scale.

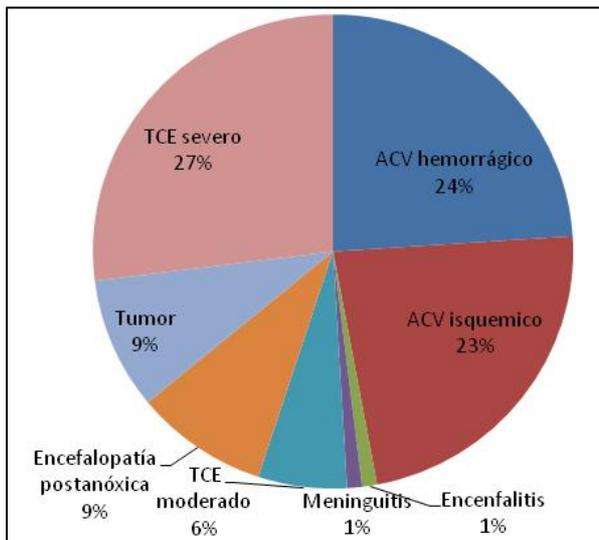


Figura 1. Distribución de la muestra por etiología lesional

Los requisitos para participar en el estudio fueron: tener capacidad para andar con la ayuda de un bastón o sin ayudas técnicas, tener un suficiente nivel cognitivo para comprender un cuestionario y capacidad de expresión oral, comprender el idioma castellano y no tener contraindicaciones médicas para la realización de las pruebas físicas.

Todos los participantes y/o familiares fueron informados de los objetivos y características de las pruebas previamente a las mismas, y firmaron un consentimiento informado (Anexo 1) y amparado bajo la Declaración de Helsinki "Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos" (Asociación Médica Mundial, 2009).

**Variables objeto de estudio**

Las pruebas utilizadas para analizar la funcionalidad de la marcha han sido: *Timed 10-Meter Walk* para la velocidad de desplazamiento, *6-Minute Walk Test* para la resistencia, *Step Test* para el equilibrio dinámico y *TUG* para la capacidad funcional. También, para valorar la percepción de seguridad en actividades de la vida diaria se utilizó *The Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC)*.

*Timed 10-Meter Walk*. Este test consiste en cronometrar cuánto tarda el sujeto en andar 10 metros a la máxima velocidad sin correr. Esta prueba ha sido utilizada en múltiples estudios en sujetos con ACV (Alzahrani, Dean, y Ada, 2009; Dean, Richards, y

Malouin, 2000; Jonsdottir y Cattaneo, 2007; Mercer, Freburger, Chang, y Purser, 2009; Mudge, Barber, y Stott, 2009).

*6-Minute Walk Test*. Este test se utiliza para evaluar la resistencia y la velocidad en distintas poblaciones con discapacidad física y en personas mayores con enfermedad. Consiste en recorrer el mayor número de metros durante 6 minutos caminando a la máxima velocidad. Ha sido utilizado en distintos estudios con sujetos que han sufrido un ACV (Alzahrani, et al., 2009; Dean, et al., 2000; Mudge, et al., 2009; Ng y Hui-Chan, 2005; Pang, Eng, Dawson, McKay, y Harris, 2005). La distancia del pasillo que deben recorrer varía en función de los autores.

*Step Test*. Fue diseñado por Hill (1996) y es un test que valora el equilibrio dinámico del miembro inferior en sujetos con ACV. Consiste en subir y bajar el pie no parético apoyándolo completamente en un escalón de 7,5 cm de altura, el mayor número de veces en 15 segundos. Son varios los estudios que han utilizado este test en población con ACV (Alzahrani, et al., 2009; Dean, et al., 2000; English y Hillier, 2010; Hill, 1996; Mercer, et al., 2009).

*TUG*. Fue creado por Podsiadlo y Richardson (1991) para su uso con ancianos frágiles (Hill, 1996). Esta prueba consiste en levantarse de una silla con reposabrazos, caminar 3 metros o 10 pasos, girar para regresar a la silla y sentarse. El evaluador cronometra el tiempo invertido (Podsiadlo y Richardson, 1991). Esta prueba demanda al sujeto que realice varias maniobras potencialmente desestabilizadoras (Hill, 1996). Aunque se diseñó para uso con personas mayores, distintos estudios, que evalúan a sujetos con ACV, han utilizando esta prueba (Dean, et al., 2000; Jonsdottir y Cattaneo, 2007; Mudge, et al., 2009; Ng y Hui-Chan, 2005).

*ABC*. Esta escala fue creada por Powell y Myers (1995) con la ayuda de 15 médicos y 12 pacientes mayores ambulatorios para detectar la pérdida de confianza en el equilibrio de las personas mayores con alta capacidad funcional. Es una escala que consta de 16 preguntas, en la cual los sujetos dan su percepción de seguridad del equilibrio al realizar actividades de la vida diaria en una escala numérica entre 0-100. Una puntuación de cero no representa confianza y una puntuación de 100 representa total

confianza en el desempeño de la actividad. La escala ABC ha sido utilizada por distintos estudios en ACV (Botner, et al., 2005; Jonsdottir y Cattaneo, 2007; Mudge, et al., 2009). La fiabilidad de la escala en personas con ACV fue estudiada por Botner, et al. (2005) con los siguientes resultados test-retest ICC = 0,85 (95% CI, 0,68 a 0,93).

**Material**

El material utilizado para la realización del estudio ha sido el siguiente: báscula Seca modelo 703 con

rango de pesaje entre 2 kg y 250 kg  $\pm$ 100 gr y tallímetro con rango de medición entre 60 - 200 cm  $\pm$  1 mm (Figura 2a), reloj marca Casio modelo número 2575 con cronómetro 1/100, cinta métrica Acha modelo 54-801 con rango de medida entre 0 cm y 30 metros y con marca milimétrica, dos picas con base para marcar la distancia de las pruebas, silla con reposabrazos (Figura 2b), escalón de madera de 7,5 cm de altura (Figura 2c) y tablas para la recogida de datos.



Figura 2a. Báscula y Tallímetro



Figura 2b. Silla con reposabrazos



Figura 2c. Escalón de madera

**Procedimiento**

El estudio se realizó en el Centro Estatal de Daño Cerebral Adquirido (CEADAC) durante 2010 y 2011. El CEADAC facilitó los datos referentes a edad, meses desde que los usuarios sufrieron el DCA y etiología lesional. Antes de realizar las pruebas de funcionalidad de la marcha se midió la altura y el peso de los participantes que debían estar descalzos y llevar ropa ligera.

El orden seguido para valorar la funcionalidad de la marcha fue el siguiente: *6-Minute Walk Test*, *Timed 10-Meter walk*, *TUG*, *Step Test* y seguidamente, el ABC. En la medición de las pruebas físicas tras la explicación, comprensión y demostración, el sujeto daba su conformidad, de manera que la señal de salida para el comienzo de la prueba estaba bajo su criterio. Se siguió este protocolo con el objetivo de minimizar los problemas de velocidad de reacción, atencionales y procesamiento de la información que muestran los sujetos que han sido estudiados según

Ríos, et al. (2008). El *6-Minute Walk Test* se ha realizado sobre un pasillo de 20 metros de largo, en el *Timed 10-Meter walk* y en el *TUG* se ha realizado una sola medición de todas las variables y los sujetos comenzaban el test desde parado y en el *Step Test* se ha medido el equilibrio del pie parético, es decir, los sujetos han subido el no parético al escalón. Una vez recogidos los datos, se calculó el índice de masa corporal (IMC) siguiendo la fórmula de Salas, Rubio, Barbany, Moreno, y SEEDO (2007): peso del cuerpo en kilogramos entre la altura en metros al cuadrado (kg/m<sup>2</sup>).

**Análisis estadístico**

Todas las variables superaron una prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnof) por lo que se utilizó estadística paramétrica. Se realizó la estadística descriptiva de todas las variables demográficas: género, edad, IMC, meses desde que se produjo la lesión y etiología lesional. Al ser la muestra aleatoria no se ha realizado un análisis

estadístico para conocer si hay diferencias significativas por grupos en función de las variables de género, edad, IMC, meses desde que se produjo el DCA o etiología lesional, ya que también es necesario conocer si todos los grupos tienen las mismas capacidades físicas y cognitivas.

Para la recogida de datos se utilizó el programa Microsoft Excel 2007. Posteriormente, los datos fueron tratados con el paquete estadístico SPSS para Windows, (Versión, 18.0 2007. Chicago: SPSS Inc.). Para calcular el grado de relación entre las variables se utilizó el coeficiente de Pearson y se consideró significación estadística el valor de p bilateral igual o inferior a 0,05; aunque también indicado cuando es igual o inferior a 0,01.

**RESULTADOS**

En la Tabla 2 se observan los resultados de la muestra general y por género, obteniéndose los datos de las medias, los valores mínimos y máximos así como las desviaciones típicas de las variables estudiadas. Los resultados reflejan que la media es favorable para los hombres en la mayoría de las pruebas, excepto en el TUG. Sin embargo, la desviación típica también es superior lo que indica que hay una mayor diferencia entre el grupo de hombres que entre el de mujeres. Las mujeres obtuvieron mejores resultados en los valores máximos de las pruebas cronometradas mientras que los resultados en el resto de pruebas son mejores para el grupo de hombres.

Tabla 2. Valores medios y desviación típica de las variables estudiadas en personas con DCA

	Muestra				Hombres				Mujeres			
	N	Mín.	Máx.	Media (±DE)	N	Mín.	Máx.	Media (±DE)	N	Mín.	Máx.	Media (±DE)
Timed 10-Meter Walk	67	4,56	19,28	7,33 (2,81)	43	4,56	19,28	7,27 (2,81)	24	4,78	15,40	7,45 (2,87)
6-Minute Walk Test	67	167	715	422,15 (118,18)	43	167	715	429,44 (123,89)	24	169	605	409,08 (108,49)
Step Test	67	5	24	12,74 (4,35)	43	5	24	12,60 (4,57)	24	7	21	12,98 (4)
TUG	67	4,69	20,83	8,39 (3,08)	43	4,69	20,83	8,51 (3,22)	24	5,28	16,90	8,18 (2,87)
ABC	67	34,38	100	70,49 (19,74)	43	34,38	100	72,65 (19,60)	24	36,88	98,75	66,62 (19,79)

*N: muestra. Mín: mínimo. Máx: máximo. DE: desviación típica. TUG: Timed Up and Go. ABC: The Activities-specific Balance Confidence Scale.*

En la Tabla 3 se observa la correlación existente entre las pruebas de funcionalidad de la marcha de manera que, el *Timed 10-Meter Walk* presenta una correlación positiva muy alta con el *TUG* ( $r= 0,93$ ), una correlación negativa alta con el *6-Minute Walk Test* ( $r= -0,77$ ) y una correlación moderada con el *Step Test* ( $r= -0,56$ ). Los datos muestran que el *6-Minute Walk Test* presenta una correlación negativa alta con el *TUG* ( $r= -0,82$ ), y una correlación positiva moderada con el *Step Test* ( $r= 0,69$ ). Por último, el

*Step Test* presenta una correlación negativa moderada con el *TUG* ( $r= -0,68$ ).

En la Tabla 4, el coeficiente de correlación de Pearson muestra que el *ABC* presenta una correlación negativa moderada con el *Timed 10-Meter Walk* ( $r= -0,42$ ) y con el *TUG* ( $r= -0,40$ ); por otro lado existe una correlación positiva moderada entre el *ABC* con el *6-Minute Walk Test* ( $r= 0,40$ ) y con el *Step Test* ( $r= 0,44$ ).

Tabla 3. Correlación entre las pruebas de funcionalidad de la marcha

		<i>Timed 10-Meter Walk</i>	<i>6-Minute Walk Test</i>	<i>Step Test</i>	<i>TUG</i>
<i>Timed 10-Meter Walk</i>	Correlación de Pearson		-0,77**	-0,56**	0,93**
	Sig. (bilateral)		0,00	0,00	0,00
	N		67	67	67
<i>6-Minute Walk Test</i>	Correlación de Pearson	-0,77**		0,69**	-0,82**
	Sig. (bilateral)	0,00		0,00	0,00
	N	67		67	67
<i>Step Test</i>	Correlación de Pearson	-0,56**	0,69**		-0,68**
	Sig. (bilateral)	0,00	0,00		0,00
	N	67	67		67
<i>TUG</i>	Correlación de Pearson	0,93**	-0,82**	-0,68**	
	Sig. (bilateral)	0,00	0,00	0,00	
	N	67	67	67	

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).  
*N*: muestra. *TUG*: *Timed Up and Go*.

Tabla 4. Correlación entre el *ABC* y las pruebas de funcionalidad de la marcha

		<i>ABC</i>
<i>Timed 10-Meter Walk</i>	Correlación de Pearson	-0,42**
	Sig. (bilateral)	0,00
	N	67
<i>6-Minute Walk Test</i>	Correlación de Pearson	0,40**
	Sig. (bilateral)	0,00
	N	67
<i>Step Test</i>	Correlación de Pearson	0,44**
	Sig. (bilateral)	0,00
	N	67
<i>TUG</i>	Correlación de Pearson	-0,40**
	Sig. (bilateral)	0,00
	N	67

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).  
*N*: muestra. *TUG*: *Timed Up and Go*. *ABC*: *The Activities-specific Balance Confidence Scale*.

**DISCUSIÓN**

La escasez de estudios similares al propuesto condiciona la interpretación de los resultados obtenidos. Sin embargo, se considera de gran importancia aumentar la literatura científica en este campo con el fin de conocer las herramientas válidas para medir la funcionalidad de la marcha en personas con DCA.

Los datos obtenidos muestran que la alta correlación entre el *Timed 10-Meter Walk* y el *6-Minute Walk Test* es menor a otro estudio similar ( $r= 0,94$ ) (Flansbjer, et al., 2005). En este estudio las pruebas

cronometradas *Timed 10-Meter Walk* y *TUG* muestran una correlación altamente significativa, estando estos resultados en consonancia con el estudio realizado por Flansbjer, et al. (2005) ( $r= 0,91$ ). La alta correlación negativa entre el *TUG* y el *Timed 10-Meter Walk* con el *6-Minute Walk Test* y el *Step Test*, viene a confirmar que cuanto menor es el tiempo que tarda el sujeto en realizar las pruebas cronometradas los resultados de la distancia recorrida en 6 minutos y el número de repeticiones en 15 segundos son mayores. Sin embargo, en relación al equilibrio dinámico observamos que en el presente estudio la correlación moderada entre el

*Step Test* con el resto de pruebas es bastante inferior a la existente entre la prueba *Stairs Climbing ascend* con *TUG* ( $r= 0,88$ ), *Comfortable Gait Speed* ( $r= -0,80$ ), *Fast Gait Speed* ( $r= -0,85$ ), *Stair Climbing descend* ( $r= 0,93$ ) y *6-Minute Walk Test* ( $r=-0,83$ ) (Flansbjer, et al., 2005).

En la literatura revisada, encontramos que en el estudio de Botner (2005) existe una correlación moderada positiva entre el *ABC* y el *Gait Speed* ( $r= 0,48$ ). En la Tabla 4 observamos que el *ABC* se correlaciona de manera moderada con *Timed 10-Meter Walk*, *6-Minute Walk Test*, *Step Test* y *TUG*. La correlación negativa del *ABC* con el *Timed 10-Meter Walk* y el *TUG*, viene a confirmar que cuanto mayor es la seguridad de las personas con DCA en la realización de actividades de la vida diaria son mejores los resultados obtenidos en dichas pruebas funcionales.

Al ser una muestra aleatoria y sin posibilidad de agrupar a los participantes por capacidades físicas y cognitivas, no se ha podido realizar un análisis estadístico de las variables género, edad, IMC, meses de lesión y etiología lesional. Esta podría ser una futura línea de investigación si, previamente a la utilización de las pruebas de funcionalidad de la marcha, se agrupase la muestra en función de sus capacidades físicas y cognitivas.

## CONCLUSIONES

En conclusión, el presente estudio corrobora la idoneidad de utilizar las cuatro pruebas de funcionalidad de la marcha en personas jóvenes con DCA en fase subaguda al existir una correlación entre moderada y muy alta entre las mismas. La utilización de estas pruebas en personas con DCA va a permitir establecer una evaluación de las capacidades físicas de los pacientes para conocer qué capacidades se deben reforzar en las terapias deportivas y al mismo tiempo, va a ser posible conocer la evolución del paciente a lo largo del tiempo mediante la repetición de las pruebas de funcionalidad de la marcha.

Por otro lado, la correlación significativa encontrada entre el *ABC* y las cuatro pruebas de funcionalidad permite sugerir la utilización de este cuestionario en

personas con DCA para valorar la percepción de seguridad en actividades de la vida diaria y así enfocar las terapias hacia la disminución del miedo a perder el equilibrio en el día a día.

## AGRADECIMIENTOS

El equipo investigador quiere agradecer a los participantes que han colaborado de forma desinteresada en el estudio y al Centro de Referencia Estatal de Atención al Daño Cerebral Adquirido que nos ha facilitado el asesoramiento científico así como el acceso a la población con la que trabajan.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alzahrani, M. A., Dean, C. M., y Ada, L. (2009). Ability to negotiate stairs predicts free-living physical activity in community dwelling people with stroke: an observational study. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55(4), 277-281.
2. Asociación Médica Mundial. (2009). Manual de Ética Médica Recuperado de [http://www.wma.net/es/30publications/30ethics\\_manual/pdf/ethics\\_manual\\_es.pdf](http://www.wma.net/es/30publications/30ethics_manual/pdf/ethics_manual_es.pdf)
3. Bilbao, A. (2008). Manejo Cognitivo de personas con daño cerebral. En A. Bilbao y J. L. Díaz Rodríguez (Eds.), *Guía de manejo cognitivo y conductual de personas con daño cerebral. Manual para profesionales que trabajan en la rehabilitación de personas con daño cerebral* (pp. 9-26). Madrid: Imsero.
4. Bori, I. (2002). Tratamiento rehabilitador del traumatismo craneoencefálico. *Rehabilitación (Madr)*, 36(6), 318-320.
5. Bori, I. (2003). El modelo de atención integral de los DCA en la sanidad pública. En FEDACE. (Ed.), *II Congreso Español de Daño Cerebral Sobrevenido. 28 y 29 septiembre* (pp. 11-16). Madrid: FEDACE.
6. Botner, E. M., Miller, W. C., y Eng, J. J. (2005). Measurement properties of the Activities-

- specific Balance Confidence Scale among individuals with stroke. *Disability and Rehabilitation*, 27(4), 156-163.
7. Castellanos-Pinedo, F., Cid-Gala, M., Duque, P., Ramírez-Moreno, J. M., Zurdo-Hernández, J. M., y en nombre del Grupo de Trabajo del Plan de Atención al Daño Cerebral Sobvenido de Extremadura. (2012). Daño cerebral sobvenido: propuesta de definición, criterios diagnósticos y clasificación. *Revista de Neurología*, 54(6), 357-366.
  8. Dean, C. M., Richards, C. L., y Malouin, F. (2000). Task-Related Circuit Training Improves Performance of Locomotor Tasks in Chronic Stroke: A Randomized, Controlled Pilot Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81, 409-417.
  9. Defensor del Pueblo. (2006). *Daño cerebral sobvenido en España: un acercamiento epidemiológico y socio sanitario*. Madrid: Autor.
  10. Díaz-Piñeiro, G., Fernández, M. L., Vergel, I., Baldonado, C., Asiaín, J. R., Sánchez, G., et al. (2007). *Fisioterapia y daño cerebral adquirido*. Madrid: Federación Española de Daño Cerebral.
  11. English, C., y Hillier, S. L. (2010). Circuit class therapy for improving mobility after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*, (7). Recuperado de <http://www.update-software.com/>. doi:10.1002/14651858.CD007513.pub2
  12. Fernández, S., y Delgado, M. L. (2006). La eficacia de los programas de rehabilitación neuropsicológica: situación actual y perspectivas futura en Fundación. En F. MAFRE (Ed.), *MAFRE: Avances en neuropsicología*. Madrid.
  13. Flansbjer, U. B., Holmback, A. M., Downham, D., Patten, C., y Lexell, J. (2005). Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *Journal of rehabilitation medicine*, 37(2), 75-82.
  14. French, B., Thomas, L. H., Leathley, M. J., Sutton, C. J., McAdam, J., Forster, A., et al. (2008). Entrenamiento en tareas repetitivas para mejorar la capacidad funcional después del accidente cerebrovascular (Revisión Cochrane traducida). *Cochrane Database Syst Rev*, (2), CD006073. Recuperado de <http://www.update-software.com>. doi:10.1002/14651858.CD006073.pub2
  15. Gangoiti, L. (2007). *Fundamentos aplicados en la neurorehabilitación del daño cerebral adquirido*. Conferencia presentada al Conociendo el daño cerebral.
  16. Hill, K. D. (1996). A new test of dynamic standing balance for stroke patients: reliability, validity and comparison with healthy elderly. *Physiotherapy Canada*, 48(4), 257-262.
  17. Instituto Nacional de Estadística. (2008). *Encuesta de discapacidad, autonomía personal y situaciones de dependencia 2008*. Madrid: Autor.
  18. Jonsdottir, J., y Cattaneo, D. (2007). Reliability and validity of the dynamic gait index in persons with chronic stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 88(11), 1410-1415.
  19. Mercer, V. S., Frebarger, J. K., Chang, S. H., y Purser, J. L. (2009). Step Test scores are related to measures of activity and participation in the first 6 months after stroke. *Physical therapy*, 89(10), 1061-1071.
  20. Mudge, S., Barber, P. A., y Stott, N. S. (2009). Circuit-Based Rehabilitation Improves Gait Endurance but Not Usual Walking Activity in Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(12), 1989-1996.
  21. Mudge, S., y Stott, N. S. (2007). Outcome measures to assess walking ability following stroke: a systematic review of the literature. *Physiotherapy*, 93(3), 189-200.
  22. Mudge, S., Stott, N. S., y Walt, S. E. (2007). Criterion validity of the StepWatch Activity Monitor as a measure of walking activity in

- patients after stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 88(12), 1710-1715.
23. Ng, S. S., y Hui-Chan, C. W. (2005). The timed up and go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(8), 1641-1647.
24. Pang, M. Y., Eng, J. J., Dawson, A. S., McKay, H. A., y Harris, J. E. (2005). A community-based fitness and mobility exercise program for older adults with chronic stroke: a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(10), 1667-1674.
25. Podsiadlo, D., y Richardson, S. (1991). The timed "Up and Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142-148.
26. Pollock, A., Baer, G., Pomeroy, V., y Langhorne, P. (2008). Enfoques de tratamiento fisioterápico para la recuperación del control postural y la función del miembro inferior después de un accidente cerebrovascular (Revisión Cochrane traducida). *Cochrane Database Syst Rev*, (1), CD001920. Recuperado de <http://www.update-software.com>. doi:10.1002/14651858.CD001920.pub2
27. Powell, L. E., y Myers, A. M. (1995). The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 50 A(1), M28-34.
28. Quemada, J. I., Ruíz, M. J., Bori, I., Gangoiti, L., y Marin, J. (2007). *Modelo de atención a las personas con daño cerebral*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO).
29. Ríos, M., Benito, J., Paúl-Lapedriza, N., y Tirapu, J. (2008). Neuropsicología del cerebral adquirido. En J. Tirapu, R. M. y F. Meastú (Eds.), *Manual de Neuropsicología* (pp. 311-342). Barcelona: Viguera
30. Salas, J., Rubio, M. A., Barbany, M., Moreno, B., y SEEDO, G. C. d. I. (2007). Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica *Medicina Clínica*, 128(5), 186-196.
31. Sánchez, I., y López, L. (2006). Rehabilitación del déficit motor y de la discapacidad física de causa neurológica. En I. Sánchez, A. Ferrero, J. J. Aguilar, J. M. Climent, J. A. Conejero, M. T. Flórez, A. Peña y R. Zambudio (Eds.), *Manual SERMEF de rehabilitación y medicina física* (pp. 557-568). Madrid: Paramericana
32. Sánchez, I., Martín, M. E., y Izquierdo, M. (2006). Rehabilitación del ictus cerebral. En I. Sánchez, A. Ferrero, J. J. Aguilar, J. M. Climent, J. A. Conejero, M. T. Flórez, A. Peña y R. Zambudio (Eds.), *Manual SERMEF de rehabilitación y medicina física* (pp. 479-494). Madrid: Paramericana.