



David-Andrés Ocampo
Medico especialista en Medicina Interna-geriatria.
Facultad de Ciencias para la Salud.
Universidad de Caldas. Manizales. Colombia.

Iván Horacio Muñoz
Medico general.Facultad de Ciencias para la Salud.
Universidad de Caldas. Manizales. Colombia.

Fernando Gómez
Medico Internista Geriatria
Director grupo de Investigaciones
en Gerontología y Geriatria.
Facultad de Ciencias para la Salud.
Universidad de Caldas. Manizales. Colombia.
gomez.montes@ucaldas.edu.co

Hugo Javier Pozo
Discapacidad Intelectual

"Mascara en mi carnaval"
Mixta

PREDICCIÓN DE LAS MEDIDAS DE EJECUCIÓN EN ANCIANOS INSTITUCIONALIZADOS EN SILLA DE RUEDAS

Prediction of execution measures in older adults institutionalized in wheelchair

Fecha de recepción: 8 de mayo de 2013 - Fecha de aprobación: 26 de junio de 2013

RESUMEN

Las medidas de ejecución funcional o medidas objetivas de ejecución física (MEBE) pueden ser instrumentos útiles para identificar consecuencias adversas de salud en ancianos. Se evaluaron MEBE en ancianos en silla de ruedas de hogares de ancianos y se determinó su asociación con mortalidad y hospitalización 6 meses después. Un total de 25 ancianos mayores de 60 años institucionalizados quienes no tuvieran deterioro cognoscitivo y usuarios de silla de ruedas manual. Se utilizaron las siguientes medidas de evaluación funcional que evaluaban miembros superiores: alcance funcional, levantamiento del brazo, fuerza de agarre y test de desempeño manual por tiempo (TMP). Se realizó una prueba piloto para adecuar los instrumentos. Los participantes tenían una edad promedio de 74 años, la mitad eran mujeres y 65.4% eran analfabetas. Las patologías más frecuentes fueron fracturas de miembros inferiores (26.9%), enfermedades de médula espinal (26.9%), amputaciones (15.4%), secuelas de ECV (15.4%) y osteoartritis (11.5%). El promedio de las MEBE fueron: Alcance funcional 26.3 cm. (DE 12.5) levantamiento de brazo 8.2 repeticiones (DE 2.6), fuerza de agarre 11.6 kg. (DE 6.9) y el TMP 74.3 puntos (DE 24.3). Las MEBE mostraron una asociación estadísticamente significativa con escalas de valoración de discapacidad (Barthel); además, fuerza de agarre y alcance funcional se asociaron con mortalidad a los 6 meses. En conclusión, es posible la adaptación de las MEBE a la población anciana discapacitada en silla de ruedas, son fáciles de ejecutar y exentas de peligro. Además, permiten identificar ancianos en riesgo y predicen consecuencias adversas de salud.

PALABRAS CLAVE

anciano, silla de ruedas, hogar de ancianos, rehabilitación, movilidad.

ABSTRACT

Performance Based Measures (PBM) have been reported as a predictor of adverse health events in elderly patients. To evaluate the PBM in older adults in nursing homes and long term care (LTC) units using wheelchair and determine their association with related variables. Our secondary objective was to identify morbidity and mortality six months later. A total of 25 adults ageing 60 and older with inclusion criteria: users of manual wheelchair as only mobility device (at least 70% part of their day in wheelchair), no acute diseases affecting mobility at the time of assessment and no cognitive impairment. Four PBM for upper extremities were adapted: Modified Functional Reach (MFR), rise arm (RA), grip strength (GS) and Timed manual performance (TMP). A pilot study was carried out to evaluate the instruments. The participants mean age was 74.1 years (SD 9.2), 52% women and 65.4% illiteracy; the diseases most prevalent were lower limbs fractures (26.9%), spinal cord diseases (26.9%), amputations (15.4%), stroke (15.4%), and osteoarthritis (11.5%). The mean of PBM was: Modified Functional Reach 26.3 (DE 12.5) cm., rise arm 8.2 (SD 2.6) times, grip strength 11.6 (SD 6.9) kg. and TMP 74.3 (SD 24.3) points. Statistical associations were found among PBM and physical disability instrument (Barthel index). GS and MFR were associated with mortality six months later. PBM could be adapted to assess nursing home and LTC manual wheelchair older residents. PBM act as markers of current and future health.

KEYWORDS

aging, wheelchairs, nursing home; rehabilitation; mobility.

Colombia vive actualmente una rápida transformación demográfica: el acelerado crecimiento de su población a mediados del siglo XX, ha hecho que a comienzos del siglo XXI se presente un rápido incremento del grupo mayor de 60 años, que actualmente representa el 10% de la población (Naciones Unidas, 2002). Además, los mayores de 65 años representan actualmente el 7% del total de la población y se prevé que el grupo de 60 años y más aumente al 20% en 2050, con un mayor porcentaje de mujeres ancianas (DANE, 2005a).

Alrededor del 1,2% de todos los ancianos colombianos viven en hogares de ancianos e instituciones de atención de larga estancia (DANE, 2005b). Este aumento de la población anciana traerá de manera inevitable un aumento progresivo de la discapacidad en este grupo etario y por consiguiente la necesidad de asistencia personal y soporte tecnológico, incluyendo el uso de sillas de ruedas, para la ejecución de las actividades de la vida diaria (Karmakar et al., 2011).

Dentro de los factores relacionados con el desarrollo de discapacidad, la edad se constituye en uno de los factores de riesgo más importantes (Yeom, Fleury y Keller, 2008). Según la Encuesta Nacional en salud realizada en el 2007, el 8,3% de las personas en Colombia presentan algún grado de discapacidad, de estos el 13,2% son mayores de 60 años (Ministerio de la Protección Social, 2007). Dentro de las principales discapacidades informadas en la población se encuentran las limitaciones para ver a pesar de usar lentes o gafas el 43,5%, las limitaciones para moverse o caminar 29,3%, el 17,3% para oír aun con aparatos especiales y la limitación para usar brazos y manos en el 14,6% (DANE, 2005).

Los ancianos que utilizan sillas de ruedas representan un grupo diverso, puesto que las diferencias son considerables en cuanto a las características demográficas, los factores relacionados con la salud y las situaciones de vida de estos usuarios (Karmakar et al., 2011). Se considera que alrededor del 70% de los residentes de hogares de ancianos pasan al menos parte de su día en sillas de ruedas (Wick & Zanni, 2007), lo que hace clave conocer sobre la valoración, no solamente las características de éstas sino su nivel funcionalidad y capacidad de utilización, puesto que no es frecuente que se utilicen otras sillas diferentes a las manuales en las instituciones de cuidado crónico (Karmakar et al., 2011).

Así, la “movilidad en silla de ruedas” puede ser definida como la habilidad para moverse en su entorno y superar los obstáculos encontrados al realizar las actividades diarias o desempeñar sus roles sociales haciendo uso de este dispositivo (Smith & Kirby, 2011). En la literatura existen excelentes instrumentos que valoran las habilidades manuales en sillas de ruedas (Kilkens & Post, 2003), estos instrumentos han sido especialmente diseñados para pacientes con lesiones traumáticas de médula espinal (Kilkens, Post, van der Woude, Dallmeijer, & van den Heuvel, 2002), pero no para ancianos. Además, el dilema es la carencia de unas medidas clínicas estandarizadas apropiadas para evaluar la capacidad funcional de ancianos usuarios de sillas de ruedas dentro del contexto en que se desempeñan (May, Butt, Minor, Kolbinson, & Tulloch K, 2003).

La valoración funcional es uno de los principales ejes de la valoración geriátrica integral, y su importancia radica a nivel individual en que permite identificar estados de enfermedad y de riesgo de eventos adversos, optimizar los planes de cuidados, mejorar la toma de decisiones, controlar los cambios y evaluar los efectos de una intervención, y a nivel general en su utilidad para planificar políticas de salud pública, asignar recursos equitativamente y determinar la población que se puede beneficiar de la atención geriátrica (Abizanda & Romero, 2006).

Dentro de la evaluación de limitación funcional se encuentran las medidas de ejecución funcional o medidas objetivas de ejecución física (MEBE) que se definen como pruebas en las cuales se le pide a la persona que realice una actividad específica y se evalúa de manera objetiva, sistematizada y uniforme usando criterios predeterminados, en busca de detectar la presencia de alteraciones de alguno de los componentes de la capacidad física (traslados, movilidad, equilibrio, fuerza muscular y marcha) que son claves para ejecutar las diferentes tareas de las Actividades Básicas Cotidianas (Gómez, Curcio, & Marin, 2000).

Además, las medidas de evaluación funcional, especialmente fuerza de agarre, velocidad de la marcha, incorporarse de una silla y balance de pie, son predictoras de mortalidad por todas las causas y pueden ser instrumentos útiles para identificar consecuencias adversas de salud en ancianos incluyendo hospitalización y muerte (Cooper et al., 2011; Cooper, Kuh & Hardy, 2010).

Al no contar con información respecto a la evaluación funcional de ancianos en sillas de ruedas en el medio, el objetivo de este estudio fue aplicar medidas de evaluación funcional en ancianos en silla de ruedas de hogares de ancianos y establecer su asociación con variables relacionadas y con mortalidad y hospitalización 6 meses después.

METODO

El presente trabajo corresponde a un estudio correlacional. Participaron en el estudio un total de 25 ancianos quienes cumplieron con los criterios de inclusión definidos a continuación: estar institucionalizado en hogares geriátricos de la ciudad de Manizales, ser mayor de 60 años de edad, usuario de silla de ruedas manual como único medio de movilidad (permanecer alrededor del 70% del tiempo del día en ella), no cursar en el momento de la evaluación por un episodio agudo de ninguna enfermedad que limitara la movilidad a un grado mayor de su actividad usual y un puntaje en Minimental test de Folstein mayor a 18 (Tombaugh, & McIntyre, 1992), y capaz de dar un consentimiento informado.

El único criterio de exclusión fue inmovilidad temporal definida como aquella menor a tres meses y que se esperara recuperación de la marcha. Se tuvo acceso a toda la población institucionalizada de la ciudad y solamente este número cumplió con los criterios de inclusión. Se utilizaron las siguientes medidas de evaluación funcional (MEBE) que evaluaban miembros superiores:

Alcance funcional: es una medida de equilibrio. Se define como la distancia máxima que un individuo alcanza estirando el brazo hacia el frente en posición fija en la silla de ruedas, con el hombro en 90° de flexión (Lynch, Leahy, & Barker, 1998).

Levantamiento del brazo: Igual a la anterior busca evaluar ajustes del cuerpo ante la ejecución de un movimiento voluntario. Evalúa la capacidad de realizar movimientos sucesivos de flexión de hombro en un tiempo de quince segundos (Sabol & Haley, 2006).

Fuerza de Agarre: para la medición de la fuerza de agarre se utilizó un dinamómetro marca Takei modelo Smedley Hand Dynamometer III, que mide la fuerza de agarre en kilogramos/fuerza. El dato que se tuvo en cuenta fue el promedio de dos intentos con un intervalo de 1 minuto entre ellos (Curcio & Gómez, 2005).

Test de desempeño manual por tiempo (TMP): Evalúa la habilidad tanto de la mano dominante como no dominante; se utilizó la versión corta que incluye 5 actividades manuales de la vida diaria: copiar una oración (3er grado de escolaridad), voltear 5 cartas de 7,6 x 12,7cm, tomar 6 objetos de la mesa y depositarlos en un contenedor (2 clips para papel, 2 tapas de botella y 2 monedas), recoger 5 fríjoles con una cuchara y depositarlos en un contenedor y apilar 4 fichas de madera (Gerrity, Gaylord, & Williams, 1993).

Las covariables fueron agrupadas según el marco conceptual de movilidad en silla de ruedas en cuatro dominios relacionados con el perfil del usuario y sus actividades diarias y de roles sociales: características socio demográficas (edad, sexo, estado civil, estado socioeconómico, procedencia: urbana/rural), estado de salud (presencia de discapacidad, comorbilidades y condiciones geriátricas), estado funcional (actividades de la vida diaria) y factores psicosociales (función cognoscitiva). Se consideró dependencia según la puntuación de la escala de Barthel de las actividades básicas de la vida diaria en leve 65-95, moderada 40/60, severa menor de 40.

Previo aprobación por el comité de ética de la Universidad de Caldas en Manizales, se procedió a la evaluación de todos los pacientes ancianos mayores de 60 años de edad y usuarios de silla de ruedas de los hogares geriátricos de la ciudad, en el periodo correspondiente entre Agosto y Septiembre de 2012, evaluación realizada en cada hogar de ancianos. Todos los ancianos evaluados fueron contactados nuevamente 6 meses después, por medio de visitas personales, entrevista con cuidadores y revisión de historia clínica y se constato con su cuidador principal si habían muerto o habían sido hospitalizados los 6 meses previos.

Se realizó una prueba piloto con 10 ancianos institucionalizados, que utilizan silla de ruedas como único medio de desplazamiento, con el propósito de seleccionar los instrumentos y estandarizar los procedimientos de recolección de información (Thabane et al., 2010). Las pruebas de función física utilizadas fueron: alcance funcional, levantamiento del brazo, fuerza de agarre y Test de desempeño manual por tiempo (TMP). Esta prueba piloto permitió hacer ajustes al instrumento de recolección y estandarizar la valoración. No hubo dificultades ni accidentes al realizar las pruebas (Ocampo & Muñoz, 2012).

Las variables se analizaron a un nivel descriptivo: proporciones, medidas de tendencia central y de dispersión según la naturaleza de las variables. A nivel de inferencia estadística se realizaron intervalos de confianza. Además se hizo un cruce dicotómico y estratificación de variables, un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo. Se llevó a cabo un análisis bivariado empleando el modelo de regresión logística.

Para el procesamiento de la información se utilizaron el programa SPSS, versión 17.0 para Windows y EPI-INFO versión 7

RESULTADOS

Las características generales de la población estudiada, incluyendo las variables demográficas, biomédicas y funcionales y los factores psicosociales se muestran en la tabla 1. Los participantes tenían una edad promedio de 74 años, la mitad eran mujeres y 65.4% eran analfabetas. Las patologías más frecuentes fueron fracturas de miembros inferiores (26.9%), enfermedades de medula espinal (26.9%), amputaciones (15.4%), secuelas de ECV (15.4%), osteoartritis (11.5%) y otros (3.8%). En la escala de Barthel el promedio del puntaje total fue 60 con un rango entre 15 y 85 puntos, es decir ninguna de las personas evaluadas era completamente independiente.

Característica	
Edad (promedio, DE)	74,1 (9.27)
Sexo (porcentaje mujeres)	53.8%
Estado civil (%)	
Solteros	46.2
Casados	7.7
Viudos	23.1
Separado	23.1
Estrato socioeconómico (%)	
1	84.6
2	3.8
3 y 4	7.6
5 y 6	3.8
Años de educación (promedio, DE)	3.15 (2.7)
Escala de Barthel (promedio, DE)	60 (19.1)
Presencia de dependencia (%)	
Leve	53.8
Moderada	26.9
Severa	19.2

Tabla 1. Características generales de la población estudiada

En la tabla 2 se presenta la descripción normativa de las medidas de evaluación funcional empleadas, llama la atención que todos los participantes completaron los diferentes medidas sin problemas y no se tuvo ninguna dificultad o accidente al realizarlas. No se encontraron diferencias estadísticas en cuanto a sexo en las medidas (ver tabal 3), sin embargo las mujeres tenían puntajes menores en la realización de todas las medidas de evaluación.

	Alcance funcional (cms)	Levantamiento del brazo (repeticiones)	Fuerza de Agarre (kgs)	TMP ^a (puntaje)
Puntaje promedio	26.3	8.15	11.6	79.3
Desviación estándar (DE)	12.5	2.6	6.9	38.7
Mínimo	3	4	2	29.7
Máximo	50	17	36	206.4

Tabla 2. Puntajes de las medidas de ejecución funcional

VARIABLE	HOMBRES	MUJERES	p
Alcance funcional (en cms) (promedio, DE)	24.2 (13.6)	28.8 (11.1)	0.188
Levantamiento del Brazo (en cms) (promedio, DE)	8.5 (2.8)	7.8 (2.3)	-0.146
Fuerza de agarre mano dominante (en kgm.) (promedio, DE)	12.6 (7.8)	10.5 (5.8)	-0.155
Fuerza de agarre mano NO dominante (en kgm.) (promedio, DE)	12 (7.2)	8.8 (5.7)	-0.248
TMP (promedio, DE)	67.3 (16)	84.6 (32.2)	0.361

Tabla 3. Medidas de ejecución funcional de acuerdo con el sexo

En cuanto a las consecuencias en el seguimiento a 6 meses, hospitalización o muerte, se encontró que un total de 14 personas (56%) no tuvieron consecuencia, 6 personas (24%) fueron hospitalizadas y 3 personas (20%) fallecieron. En la tabla 4 se presenta el análisis de regresión logística de acuerdo con la consecuencia a los 6 meses según cada medida de evaluación. Solamente alcance funcional y fuerza de agarre se correlacionaron de manera significativa con mortalidad a los 6 meses, mientras que ninguna de las medidas de ejecución funcional fue asociada con hospitalización en el mismo tiempo.

Consecuencia	R2	B standard	B	p-value
MUERTE				
Alcance funcional	0.22	-.506	-.016	.022
Brazo	0.097	-.053	-.008	.807
Fuerza de agarre mano dominante	0.33	-.470	-.027	.044
TMP 3	0.020	-.335	-.003	.157

HOSPITALIZACION				
Alcance funcional	0.00	.040	-.001	.871
Brazo	0.024	.296	-.051	.264
Fuerza de agarre mano dominante	0.014	-.201	-.013	.449
TMP	0.012	.145	-.002	.600

Tabla 4. Análisis de regresión logística de medidas de ejecución de acuerdo con la consecuencia a los 6 meses.

La figura 1 muestra las curvas COR tanto para hospitalización como para mortalidad con la prueba TMP. Para mortalidad a los 6 meses el área bajo la curva es 0.72 que se considera un valor aceptable y para hospitalización 0.48, un valor bajo que no permite discriminar.

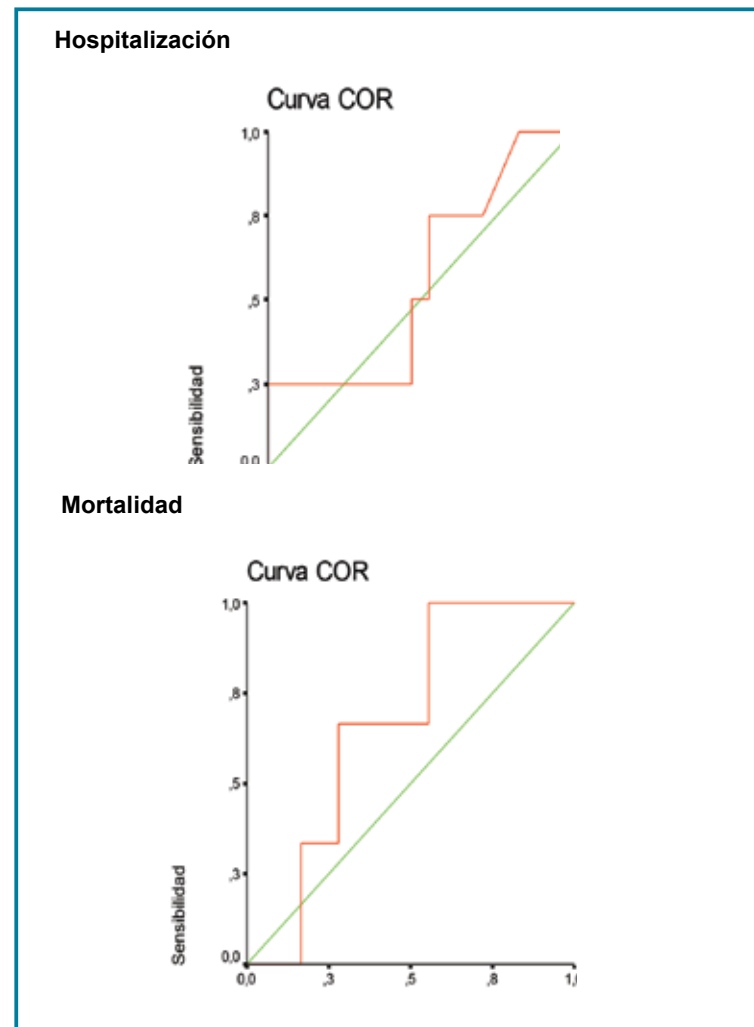


Figura 1. Curvas COR de mortalidad y hospitalización a los 6 meses de seguimiento.

DISCUSIÓN

De nuestro conocimiento este estudio puede considerarse como el primero en el país relacionado con las características de las medidas de ejecución funcional en ancianos en sillas de ruedas de los hogares de ancianos. Los hallazgos claves de este estudio fueron: 1) Las MEBE pueden ser aplicadas a la población anciana discapacitada en silla de ruedas sin riesgo y son de fácil ejecución, permiten hacer una observación directa y objetiva de la destreza manual de este grupo de ancianos, además que permiten obtener datos cuantificables que pueden ser seguidos en el tiempo. 2) Así mismo se corrobora la estrecha asociación que tienen las MEBE, aun en ancianos en sillas de ruedas con el autoreporte de capacidad funcional. 3) Las MEBE pueden considerarse predictoras de eventos adversos en ancianos en sillas de ruedas.

La mayoría de evaluaciones de habilidades de silla de ruedas están diseñadas para otros grupos poblacionales con patologías específicas (trauma raquímedular o secuelas de enfermedad cerebrovascular) que podrían no ser prácticas para ser utilizadas en valoraciones específicas de condiciones con deterioro progresivo, típicamente observadas en geriatría, como sucede con el test de habilidades en silla de ruedas (WST por sus siglas en inglés) (Killens & Post, 2003; Kirby et al., 2004). Además, por lo regular requieren varias sesiones de evaluación y consumen más tiempo que cuando se aplican en personas jóvenes (Smith & Kirby, 2011). Así, existe la necesidad en geriatría de implementar pruebas de valoración de limitación funcional que puedan ser usadas en la práctica clínica y que permitan una comparación del tiempo de evolución de la discapacidad (May et al., 2003). En este sentido las MEBE podrían servir como punto de partida para la evaluación de ancianos en sillas de ruedas.

Respecto a los datos encontrados sobre la capacidad de las medidas de medidas objetivas de ejecución física como marcadores de salud actual y futura, este estudio corrobora los hallazgos previamente reportados en la literatura de las MEBE como instrumentos de predicción de consecuencias adversas en salud (Abizanda & Romero, 2006). Nuestro hallazgo de la fuerza de agarre como marcador de mortalidad ha sido previamente reportado (Rantanen, 2003), así como la asociación encontrada en este estudio del alcance funcional, como medida de equilibrio en silla de ruedas, con mortalidad a los 6 meses, esta corroborando los datos que muestran como una pobre ejecución en las medidas de equilibrio en posición de pie, están asociadas con altas tasas de mortalidad por todas las causas (Cooper, Kuh, & Hardy, 2010). El no encontrar asociaciones entre las medidas de evaluación funcional y hospitalización va en contra de lo reportado en la literatura. Una posible razón para esta no asociación es el tiempo de seguimiento, en nuestro caso solamente de 6 meses; por lo regular los pocos estudios que muestran una asociación estadísticamente significativa entre medidas basadas en la ejecución y hospitalización hicieron seguimientos de al menos un año, y las asociaciones por lo regular son débiles y no tan fuertes como se presentan con mortalidad (Cooper et al., 2011).

En lo que respecta a las curvas COR La representación obtenida por este método tiene forma aproximadamente en escalera. En efecto, para cada variación mínima del valor de corte que produzca cambios en sensibilidad o especificidad, al menos un caso pasa a ser considerado como verdadero positivo, lo que se corresponde con un trazo vertical, como falso positivo, lo que da lugar a un trazo horizontal. Existe aún otra posibilidad, derivada de la presencia de empates, es decir, dos o más casos con el mismo valor de la prueba: si el empate ocurre entre un caso del grupo con hospitalización o muerte y otro del grupo que no presentó ninguna de las dos situaciones aparecerá un trazo diagonal en la representación. Los resultados podrían estar indicando que el TMP o no tiene poder discriminativo o se necesitan estudios con muestras más grandes.

La limitación del estudio, el tamaño de la muestra, el criterio de inclusión de un adecuado minimal eliminó la posibilidad de incluir muchos ancianos en hogares, puesto que es claro que el factor más frecuentemente relacionado con prescripción de silla de ruedas manual en ancianos es el deterioro cognoscitivo (Karmakar et al., 2012). Además, la dificultad de encontrar ancianos que llenaran los criterios de inclusión, dado que muchos de ellos están en silla de ruedas con inmovilidad, corrobora el hallazgo de la literatura respecto a la poca independencia de movilidad en silla de ruedas que tienen los usuarios de hogares de ancianos y modelos de larga estancia (Smith & Kirby, 2011; Brechtelsbauer & Louie, 1999).

La fortaleza de este estudio es ofrecer instrumentos validados y confiables de medición de ejecución para utilizar en ancianos que se movilizan en sillas de ruedas manuales, más allá de los que se utilizan para otras situaciones como lesiones medulares y más allá de la evaluación exclusiva del desplazamiento o del análisis para la prescripción de una silla de ruedas (Mortenson, Miller, & Auger, 2008; Routhier, Vincent, Desrosiers, & Nadeau, 2003). Existe pues la necesidad de hacer más estudios respecto a las características, uso, evaluación y entrenamiento en la utilización de sillas de ruedas manuales en cuidados de larga estancia.

Es posible la adaptación de las MEBE a la población anciana discapacitada en silla de ruedas, son fáciles de ejecutar y exentas de peligro, para ello se requiere de puntos de corte que determinen su utilidad en la valoración funcional de este grupo poblacional, especialmente en la identificación de ancianos con alto riesgo. Además se refuerza el concepto de las MEBE como predictoras de morbilidad y mortalidad en el seguimiento a largo plazo. Sin embargo se requieren más estudios para establecer sus sensibilidad y especificidad.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue patrocinado por la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados de la Universidad de Caldas. Manizales. Colombia.

Referencia:

Las referencias a otras obras son una parte
muy importante en la literatura científica;
ya que estas permiten conocer más sobre los autores y
mantener vivas sus voces dentro del texto.

Abizanda P. & Romero L. (2006). Innovación en valoración funcional. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 41, Suppl 1, 27—35.

Cristóbal E, Izquierdo G, Manzabeitia I, et al. (1993). Índice de Barthel: instrumento válido para la valoración funcional de pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 28, 32—40.

Brechtelsbauer, DA. & Louie, A. (1999). Wheelchair use among long-term care residents. *Annals of Long Term Care*, 7, 213-20.

Cooper, R, Kuh, D., Cooper, C., Gale, CR., Lawlor, DA., Matthews, F. & Hardy R. (2011) FALCon and HALCyon Study Teams Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. *Age and Ageing*, 40 (1), 14—23.

Cooper R., Kuh D., Hardy R. (2010). Mortality Review Group Objectively measured physical capability levels and mortality: systematic review and meta-analysis. *British Medical Journal*, 341, c4467.

Curcio CL. & Gómez JF. (2005). Fuerza de agarre en los adultos mayores de los centros día del municipio de Manizales. *Revista de la Asociación Colombiana de Gerontología y Geriatria*, 19 (4), 849-858.

DANE (2005a). *Proyecciones de población 2005-2020*. En: http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=238&Itemid=121

DANE (2005b). *Censo General 2005*. En: http://www.dane.gov.co/censo/files/presentaciones/poblacion_adulto_mayor.pdf

DANE. Censo General (2005). *Discapacidad. Personas con limitaciones permanentes*. En: <http://discapacidadcolombia.com/Estadisticas.htm>

Gerrity MS. & Gaylord S, Williams ME. (1993). Short versions of the Timed Manual Performance Test: Development, reliability, and validity. *Medical Care*, 31, 617— 628.

Gómez. F., Curcio, CL. & Marin PP. (2000). Valoración geriátrica: medidas

basadas en la ejecución. *Boletín Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile*, 29, 24-31.

Karmakar, AM., Dicianno, BE. Cooper R, Collins DM, Matthes JT, Koontz A, Teodorski EE, Cooper RA. (2011). Demographic Profile of Older Adults Using Wheeled Mobility Devices. *Journal of Aging Research*, Volume 2011, Article ID 560358, 11 pages doi:10.4061/2011/560358

Karmakar, AM., Dicianno, BE., Graham, JE., Cooper, R., Kelleher, A. & Cooper, RA. (2012). Factors associated with provision of wheelchairs in older adults. *Assistive Technology*, 24(3), 155-67.

Kilkens. OJ., Post ,MW., van der Woude, LH., Dallmeijer, AJ. & van den Heuvel WJ. (2002). The wheelchair circuit: reliability of a test to assess mobility in persons with spinal cord injuries. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83, 1783—1788.

Kilkens, OJE. & Post, MWM.(2003). Wheelchair skills tests: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 17(4), 418—430.

Kirby RL, Dupuis DJ, MacPhee AH, Coolen AL, Smith Ch, Best KL, Newton AM, Mountain AD, MacLeod DA, Bonaparte JP. (2004). The Wheelchair Skills Test (version 2.4): measurement properties. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85, 5, 794-804.

Lynch, SM., Leahy, P. & Barker, SP. (1998). Reliability of measurements obtained with a modified functional reach test in subjects with spinal cord injury. *Physical Therapy*, 78, 128-33.

May, LA., Butt, C., Minor, L., Kolbinson, K. & Tulloch, K. (2003). Measurement reliability of functional tasks for persons who self-propel a manual wheelchair. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(4), 578-83.

Ministerio de la Protección Social (2007). *Encuesta Nacional De Salud*, En: http://www.scp.com.co/ArchivosSCP/boletines_Pedianet/DocumentosPedianet/Encuesta_Nacional_de_Salud_2007.pdf

- Mortenson, WB., Miller, WC. & Auger C. (2008). Issues for the selection of wheelchair-specific activity and participation outcome measures: a review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89, 1177–1186.
- Naciones Unidas (2002). *Segunda asamblea mundial sobre el envejecimiento*. Madrid. 8-12 abril. 2002. En: <http://www.google.es/webhp?hl=es&sa=N&tab=lw#>
- Ocampo, DA. & Muñoz, IH. (2012). Valoración del anciano en silla de ruedas mediante medidas de ejecución. *Revista de la Asociación Colombiana de Gerontología y Geriatria*, 26, 1691.
- Rantanen T. (2003). Muscle strength, disability and mortality. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13, 3–8.
- Routhier, F., Vincent, C., Desrosiers, J. & Nadeau, S. (2003). Mobility of wheelchair users: a proposed performance assessment framework. *Disability and Rehabilitation*, 25, 19–34.
- Sabol, TP. & Haley, ES. (2006). Wheelchair evaluation for the older adult. *Clinical Geriatric Medicine*, 22, 355–375.
- Smith, C., Kirby, RL. (2011). Manual wheelchair skills capacity and safety of residents of a long-term-care facility. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92, 663-9.
- Thabane, L., Ma, J., Chu, R., Cheng, J., Ismaila, A., Rios, LP., Robson, R., Thabane, M., Giangregorio, L. & Goldsmith, CH. (2010). A tutorial on pilot studies: the what, why and how. *BMC Medical Research Methodology*, 10, 1.
- Tombaugh, TN. & McIntyre, NJ. (1992). The Mini-Mental State Examination: A comprehensive review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 40(9), 922-935.
- Wick, JY. & Zanni, GR. (2007). Wheelchair-bound residents in nursing facilities: the basics. *Consultant Pharmacist*, 22(2), 119-39.
- Yeom, HA., Fleury, J. & Keller, C. (2008). Risk factors for mobility limitation in community-dwelling older adults: A social ecological perspective. *Geriatr Nurs* 2008;29:133-140)