Revista de Psicología del Deporte 2015. Vol. 24, núm. 2, pp. 351-359
ISSN: 1132-239X
ISSNe: 1988-5636

Universitat de les Illes Balears
Universitat Autònoma de Barcelona

La medición del tiempo de reacción en los estudios con personas mayores: Necesidad de un acuerdo terminológico[1]

Julia León Rodríguez*, **Antonio Oña Sicilia* y Olga Vasconcelos****

MEASUREMENT OF REACTION TIME IN OLDER ADULTS: NEED FOR TERMINOLOGICAL AGREEMENT

KEY WORDS: Reaction time, Response time, Older adults.

ABSTRACT: Numerous studies have recently aimed to quantify and/or improve reaction time in elderly people. This variable is considered to be a biomarker of cognitive ageing, related to dementia and even mortality. However, the absence of a unified criterion regarding the term has led to incorrect use by several authors. For this reason, the aim of this review was to identify the most commonly used method to measure reaction time in studies with elderly people and to find out whether the term was used correctly. After checking Scopus, PubMed and PsycINFO databases (from January 2008 to June 2013), 84 original papers were included. The results showed that most studies used the simple reaction time test in which the participant was sitting with one upper limb lying on a button which s/he had to press upon detecting a visual stimulus. Terminological confusion was found in the literature regarding the term reaction time, owing to wrong measurement of this variable in most of the studies analysed, by including the movement time phase. In line with this, we consider it essential to raise awareness concerning the need to reach agreement on the term, which will favour progress in research on reaction time as a factor to prevent or reduce cognitive ageing.

En el deporte, numerosas ocasiones precisan de gran capacidad de reacción (e.g., una salida de atletismo o la actuación del portero ante un lanzamiento de penalti). Al margen del ámbito deportivo, existe una reciente proliferación de estudios cuyo objetivo es cuantificar y/o mejorar el tiempo invertido en reaccionar ante un estímulo en la población mayor. Esta circunstancia se debe a que responder de manera lenta y variable no solo se relaciona con la presencia de demencia (World Health Organization, 2012), sino que incluso se considera un factor de riesgo de mortalidad importante (Hagger-Johnson, Deary, Davies, Weiss, y Batty, 2014).

Schmidt (1982) y Schmidt y Lee (2011) proponen diferenciar la respuesta ante un estímulo en dos fases: tiempo de reacción (TR) y tiempo de movimiento (TM). Así, podemos definir el TR como "la medida del tiempo desde la llegada de una señal no anticipada hasta el comienzo de la respuesta a ella" (pp. 74 y 33, respectivamente). Esta fase, a su vez, se compone de TR premotor, el cual transcurre desde la aparición del estímulo hasta el primer cambio en el registro electromiográfico (EMG), y TR motor, que implica desde el primer cambio en EMG hasta el inicio del movimiento. Respecto al TM, se define como "el intervalo desde el inicio de la respuesta hasta completar el movimiento" (pp. 75 y 34, respectivamente). Finalmente, al sumatorio de ambas fases (TR y TM) se le denomina Tiempo de Respuesta (Figura 1). En cuanto a los diferentes tipos de TR, los autores citados anteriormente (Schmidt, 1982; Schmidt y Lee, 2011) basándose en el Método Sustractivo de Donders, diferencian entre: a) TR simple (TRS; un estímulo y una sola respuesta posible), b) TR de elección (TRE; varios estímulos y una respuesta específica para cada uno de ellos) o c) TR discriminativo (TRD; varios estímulos pero solo uno desencadena una respuesta motora).

Correspondencia: Julia León Rodríguez. Universidad de Granada. Facultad de Ciencias del Deporte. Crta. Alfacar, s/n, 18011, Granada (España). Email: juleon@ugr.es
[1] Este estudio ha sido financiado por una beca de posgrado para la Formación de Profesorado Universitario (FPU) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España (AP2008-02619).
* Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Granada.
** Facultad del Deporte. Universidad de Porto (Portugal).
Fecha de recepción: 24 de Enero de 2014. Fecha de aceptación: 31 de Octubre de 2014.

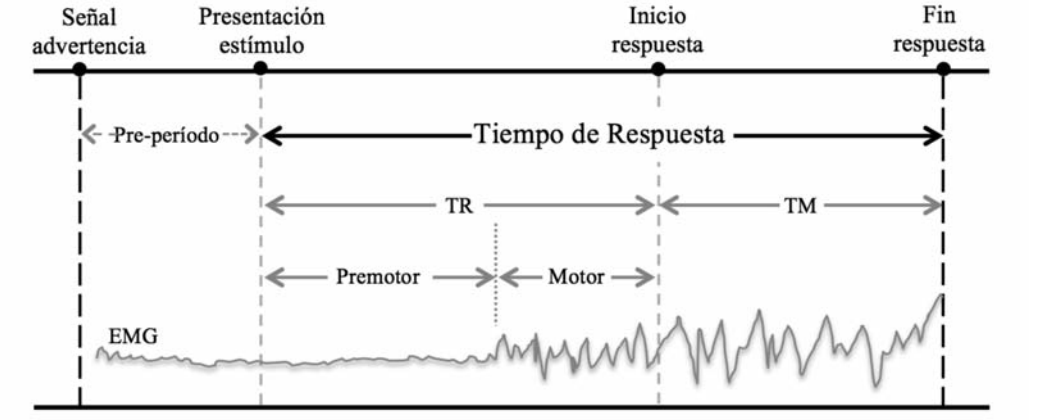

Figura 1. Eventos críticos envueltos en el paradigma del tiempo de reacción. (Schmidt y Lee, 2011)

La fracción del tiempo de respuesta en cada una de las fases que lo integran, permite discriminar el proceso cognitivo (TR) del motor (TM). Sin embargo, Chang, Etnier y Barella (2009) critican que son numerosos los estudios que al no descomponer la respuesta, no posibilitan diferenciar el tiempo invertido en cada uno de los procesos. Por otro lado, Draper, McMorris y Parker (2010) plantean que existe una confusión terminológica, ya que el término TR se emplea ante respuestas que implican movimiento (lo que debería ser tiempo de respuesta). Ambas circunstancias dificultarían, entre otros, realizar comparaciones entre los resultados de diversos estudios, limitando así la posibilidad de extraer conclusiones que supongan un avance en la investigación del TR como biomarcador de envejecimiento cognitivo.

De este modo, el objetivo que nos planteamos fue determinar, en los estudios con población mayor de 60 años publicados en los últimos 5 años, el procedimiento utilizado con más frecuencia para evaluar el tiempo de reacción, así como analizar si el término se empleó de una manera adecuada.

Método

Estrategia de búsqueda

Se utilizaron las bases de datos Scopus, PubMed y PsycINFO, acotando la revisión desde enero de 2008 a junio de 2013. La estrategia de búsqueda se realizó en los campos de título, resumen y palabras clave combinando con el operador OR los términos *exercise, physical activity, sport* y *physical fitness* y los términos *aging, elderly* y *older adult*. Finalmente, se empleó el operador AND entre los resultados obtenidos y la palabra *reaction time*. Los resultados se exportaron al gestor bibliográfico RefWorks y se creó una base de datos con las referencias obtenidas.

Criterios de inclusión

Los estudios elegibles fueron artículos originales que presentasen una detallada descripción del protocolo de la toma de datos del TR (solo se incluyeron las investigaciones en las que el test de TR implicaba una respuesta motora, excluyéndose aquellas en las que se analizó el TR verbal) y cuya muestra estuviese conformada por participantes con una edad de 60 o más años. El idioma de los estudios debía ser inglés, español o portugués.

Variables analizadas

La información extraída de las variables objeto de estudio se agrupó en categorías, respetando las condiciones de exhaustividad y mutua exclusividad. A continuación se detallan los distintos criterios y respectivos niveles de respuesta codificados que las componen:

a) *Botón de respuesta;* Identifica cómo se activa el botón de respuesta (final de la fase de TR), en función de la ubicación del miembro ejecutor respecto al instrumental empleado:

– Actividad muscular; Al detectar en la actividad muscular un incremento de la amplitud del registro electromiográfico respecto a la línea base.

– Presión podal; Al detectar el primer cambio observable en el centro de presión (Tucker, Kavanagh, Morrison y Barrett, 2010) o la primera desviación de la fuerza de reacción vertical del suelo (Sparto et al., 2008) asociado al inicio del balanceo.

– Sensor de movimiento; Al detectar el inicio del movimiento del miembro ejecutor.

– Liberar botón; Al dejar de pulsar o estar en contacto con el instrumental.

– Sobre el botón; La persona ubica el miembro ejecutor sobre el botón de respuesta y lo pulsa al detectar el estímulo.

– Desplazamiento; La persona debe desplazar el miembro ejecutor para llegar al lugar donde se sitúa el botón de respuesta.

– Combina; Se utilizan dos opciones de las presentadas anteriormente (una para cada test).

b) *Tipo de TR;* Diferencia el tipo de TR atendiendo a la dificultad del test: TRS, TRD, TRE o la combinación de varios tests (descritos previamente en la introducción).

c) *Órgano sensorial;* Atendiendo al órgano sensorial estimulado podemos encontrar estímulos: visuales, auditivos, táctiles, visual+auditivo (cada estímulo requiere una respuesta concreta) o la combinación de visual y auditivo (cada test estimula un órgano diferente).

d) *Extremidad;* Distingue la zona corporal implicada en la respuesta:

– Superior; Referido al brazo y/o mano. La respuesta puede ser lateral o bilateral.

– Inferior; Implica la participación de la pierna y/o pie. La respuesta puede ser lateral o bilateral.

– Superior+Inferior; La respuesta implica manos y pies de manera simultanea.

– Combina; Se emplean dos tests. En uno se requiere responder con "superior" y en el otro "inferior".

– Corporal; Evalúa el centro de gravedad. Para responder hay que realizar un movimiento corporal.

e) *Miembro preferido;* Identifica si el miembro ejecutor es el preferido o no:

– Preferido; Responde al estímulo con el miembro preferido.

– Preferido+ No preferido; Evalúa la respuesta con el miembro preferido y después con el no preferido, o viceversa.

– Ambos; La respuesta requiere que se empleen ambos miembros (preferido y no preferido) de manera simultanea.

– No se especifica; La persona responde con uno de los miembros, pero no se identifica si se trata del preferido o no.

– Combina; Se emplean dos tests. En uno se requiere responder con "ambos" y en el otro "no se especifica".

f) *Posición;* Referido a la posición de la persona durante la ejecución del test: sentado, de pie o combinando ambos (e.g. TRS está sentado y TRE de pie).

Resultados

De los 235 artículos originales potencialmente elegibles, 84 fueron incluidos en la presente revisión (Figura 2).

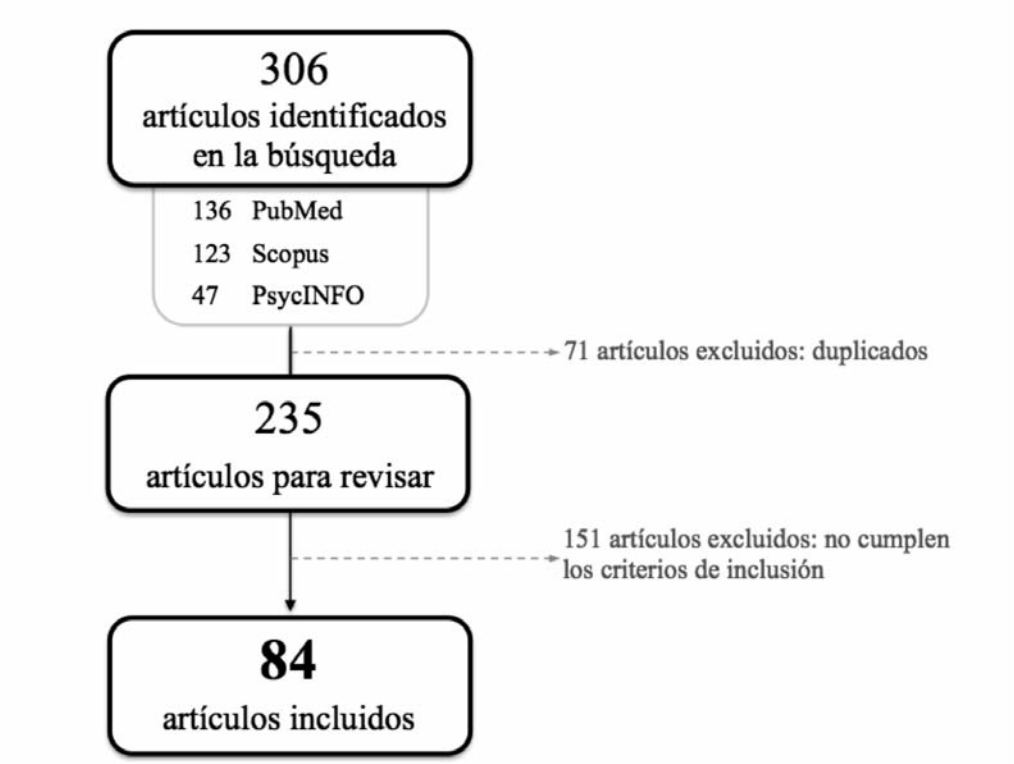

Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección de estudios.

En la Tabla 1 se muestra el número de casos y porcentaje de ocurrencia de cada una de las variables relacionadas con la medida del TR. Así se puede observar que el mayor porcentaje de investigaciones denominaron TR a la fase desde la presentación del estímulo hasta haber pulsado el botón de respuesta (el miembro ejecutor estaba colocado sobre el botón de respuesta).

En relación al tipo de TR, atendiendo a la dificultad, el test de TRS fue el que mayor presencia tuvo, ya fuese evaluado con otro test o solo. En cuanto a la posición que adoptaron los participantes durante la medición, el órgano sensorial implicado o la zona corporal empleada en la respuesta se puede observar un mayor porcentaje de estudios que evalúan el TR con el participante sentado, ante estímulos visuales, que debían responder con el miembro superior y sin especificar si se trata de la extremidad preferida o no.

En el Anexo se podrá encontrar, de manera detallada, la información relativa a las variables analizadas de las investigaciones incluidas en el estudio.

Otras variables \ Botón respuesta del TR		Activ. muscular		Presión podal		Sensor Movim.		Liberar Botón		Sobre Botón		Desplaz.		Combina	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Tipo de TR	TRS 41 (48.8%)	9	100%	3	50%	2	50%	6	46.1%	14	42.4%	7	50%	0	0%
	TRD 4 (4.8%)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	12.1%	0	0%	0	0%
	TRE 20 (23.8%)	0	0%	2	33.3%	1	25%	3	23.1%	9	27.3%	5	35.7%	0	0%
	TRS+TRD 3 (3.6%)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	9.1%	0	0%	0	0%
	TRS+TRE 15 (17.9%)	0	0%	1	16.7%	1	25%	3	23,1%	3	9.1%	2	14.3%	5	100%
	TRS+TRD+TRE 1 (1.2%)	0	0%	0	0%	0	0%	1	7.7%	0	0%	0	0%	0	0%
O. Sensorial	Visual 66 (78.6%)	6	66.7%	1	16.7%	4	100%	10	76.9%	28	84.8%	12	85.7%	5	100%
	Auditivo 8 (9.5%)	1	11.1%	4	66.6%	0	0%	1	7.7%	2	6.1%	0	0%	0	0%
	Visual+Auditivo 2 (2.4%)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	14.3%	0	0%
	Táctil 6 (7.1%)	2	22.2%	1	16.7%	0	0%	2	15.4%	1	3%	0	0%	0	0%
	Combina 2 (2.4%)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	6.1%	0	0%	0	0%
Extremidad	Superior 42 (50%)	3	33.3%	0	0%	0	0%	7	53.8%	28	84.9%	4	28.6%	0	0%
	Inferior 22 (26.2%)	6	66.7%	4	66.7%	0	0%	6	46.2%	1	3%	5	35.7%	0	0%
	Sup.+Inf. 1 (1.2%)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	7.1%	0	0%
	Combina 11 (13.1%)	0	0%	0	0%	1	25%	0	0%	4	12.1%	1	7.1%	5	100%
	Corporal 8 (9.5%)	0	0%	2	33.3%	3	75%	0	0%	0	0%	3	21.5%	0	0%
Miembro preferido	Preferido 17 (20.2%)	3	33.3%	1	16.7%	0	0%	5	38,5%	6	18.2%	2	14.3%	0	0%
	Pref+No Pref 5 (6%)	1	11.1%	0	0%	0	0%	1	7,7%	2	6.1%	1	7.1%	0	0%
	Ambos 23 (27.4%)	0	0%	3	50%	4	100%	2	15,4%	5	15.2%	9	64.3%	0	0%
	No especifica 35 (41.7%)	5	55.6%	2	33.3%	0	0%	5	38,5%	20	60.6%	2	14.3%	1	20%
	Combina 4 (4.8%)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	80%
Posición	Sentado 52 (61.9%)	7	77.8%	0	0%	1	25%	8	61,5%	29	87.9%	6	42.9%	1	20%
	De pie 29 (34.5%)	2	22.2%	6	100%	3	75%	5	38,5%	3	9.1%	8	57.1%	2	40%
	Combina 3 (3.6%)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	3%	0	0%	2	40%
% del Total		10.7%		7.1%		4.8%		15.5%		39.3%		16.7%		5.9%	

Tabla 1. Número de casos y porcentaje de ocurrencia de las categoría que conforman las variables analizadas.

Discusión

El objetivo de la revisión fue determinar el procedimiento utilizado con más frecuencia para evaluar el TR en los estudios con personas mayores publicados en los 5 últimos años, así como analizar si el término se empleó de una manera adecuada. Los resultados mostraron que la mayoría de estudios midieron el TR con la persona sentada y con la mano sobre el botón de respuesta, el cual debían pulsar cada vez que apareciese el estímulo visual.

Respecto a si el término TR se empleó correctamente, para determinarlo es preciso aclarar qué se entiende por una medición adecuada. Así, atendiendo a la definición del TR, fue correcta aquella que abarcó hasta el inicio del movimiento observable del miembro con el que se ejecutó la respuesta. De este modo, la

presente revisión acordó que la medida del TR fue adecuada en los estudios que emplearon sensores de movimiento o en los que se debía liberar un botón (Etnier, Sibley, Pomeroy, y Kao, 2003). Por tanto, se consideraron inadecuadas las investigaciones en las que no se emplearon procedimientos cinemáticos que detectasen el inicio del movimiento del miembro ejecutor (actividad muscular, centro de presión o fuerza de reacción vertical del suelo) o aquellas en las que la medición del TR implicó la fase de TM (sobre botón de respuesta o desplazamiento). Por otro lado, cuatro de las investigaciones (Maillot, Perrot y Hartley, 2012; Nightingale et al., 2010; Renaud, Bherer y Maquestiaux, 2010; Renaud, Maquestiaux, Joncas, Kergoat y Bherer, 2010), a pesar de haber medido correctamente la fase de TR, la denominaron con otro término, utilizando TR para lo que debería ser tiempo de respuesta. De modo que un total de 84.5% de los estudios analizados emplearon de manera incorrecta el término TR (3 de estos estudios midieron correctamente uno de los tests, siendo la medición del otro incorrecta).

Estos resultados constatan la existencia de una confusión terminológica, dejando patente la necesidad de un criterio unánime ante el término TR. En esta línea, Deary, Liewald y Nissan (2011) conscientes de que se precisa llegar a un consenso en el procedimiento a emplear para medir el TR, ofrecen un sencillo programa de libre acceso y fiable. Sin embargo, en lugar de ser una oportunidad para unificar criterios, el no fraccionar la respuesta en TR y TM supone seguir alejándonos de emplear el término TR de manera adecuada. Así, es preciso reflexionar sobre la validez de los instrumentos empleados en la medición del TR, ya que la confusión terminológica parece deberse, en gran medida, a que el instrumental no permite excluir la fase de movimiento. En consecuencia, podrían darse resultados en los que las diferencias intra o entre-grupos estén enmascaradas debido a la incapacidad de distinguir entre los procesos cognitivo y motor involucrados en la tarea (Etnier et al., 2003). Así, habría que analizar, por ejemplo, si la controversia existente en torno a si los programas de actividad física aeróbica mejoran los valores de TR, es consecuencia de haber comparado estudios que miden aspectos diferentes.

Tras detectar carencias en la medida del TR y con la intención de avanzar en el empleo de un criterio unánime, proponemos un par de aspectos a considerar en la medición del TR: a) denominar una zona de inicio en la que la persona ubica el miembro ejecutor, a partir de la cual se inicia la respuesta y sobre la que espera mientras el estímulo no aparece, y b) el empleo de sensores de movimiento o táctiles sin inercias ubicados en la zona que inicia el movimiento del miembro ejecutor (este instrumental elimina el tiempo de retardo que puede existir en los interruptores). Igualmente, en relación al TM se deberían ubicar los botones del test de elección a una distancia similar a la del botón del test simple para poder comparar resultados de TM simple y TM de elección sin que los valores del TM de este último se vean afectados por el mayor desplazamiento.

En conclusión, en los últimos 5 años, el procedimiento más empleado para la evaluación del TR en la población mayor de 60 años es con la persona sentada con la extremidad superior sobre un botón, el cual tenía que responder pulsándolo al detectar el estímulo visual. En cuanto a si fue adecuado el empleo del término TR, la gran mayoría de estudios no lo hicieron correctamente, fundamentalmente en los casos de TRE, debido a que la medición implicaba la fase de TM. Por tanto, el término está empleándose inadecuadamente, con la consecuente confusión terminológica. De este modo, consideramos fundamental que exista un consenso en el término a emplear, así como que los estudios describan de manera rigurosa la muestra, tratamientos y técnicas estadísticas y, fundamentalmente, el instrumento y procedimiento empleados. Solo así habrá una completa comprensión de los resultados que permita extraer conclusiones que supongan un avance en la investigación del TR como biomarcador de envejecimiento cognitivo. Así mismo, es preciso que se lleven a cabo otros estudios con el mismo referente teórico, mismos objetivos y parámetros de análisis en diferentes grupos edad (adultos, jóvenes o niños) o poblaciones con necesidades especiales. Igualmente en el ámbito deportivo, cuyo paradigma constante por la búsqueda del resultado al más alto nivel, justifica una reflexión cuidada sobre la medición del TR y de sus parámetros asociados.

LA MEDICIÓN DEL TIEMPO DE REACCIÓN EN LOS ESTUDIOS CON PERSONAS MAYORES: NECESIDAD DE UN ACUERDO TERMINOLÓGICO

PALABRAS CLAVE: Tiempo de reacción, Tiempo de respuesta, Mayores.

RESUMEN: Actualmente son numerosos los estudios cuyo objetivo es cuantificar y/o mejorar el tiempo de reacción en las personas mayores, por considerarse un biomarcador de envejecimiento cognitivo relacionado con la demencia e incluso con la mortalidad. Sin embargo, la falta de un criterio único ante el término ha supuesto que diversos autores no lo empleen correctamente. De este modo, el objetivo de la revisión fue determinar el procedimiento utilizado con más frecuencia para evaluar el tiempo de reacción en los estudios con personas mayores, así como analizar si el término se empleó de una manera adecuada. Tras revisar las bases de datos Scopus, PubMed y PsycINFO (enero de 2008 a junio de 2013), se incluyeron un total de 84 artículos originales. Los resultados mostraron que el mayor porcentaje de estudios utilizó el test de tiempo de reacción simple con la persona sentada con la extremidad superior sobre un botón, el cual tenían que pulsar al detectar el estímulo visual. En relación al uso del término tiempo de reacción, se constató la existencia de una confusión terminológica, debido a que en la mayoría de estudios la medición fue incorrecta por incluir la fase de tiempo de movimiento. De este modo, consideramos fundamental concienciar de la necesidad de un acuerdo unánime ante el término, lo que favorecerá, entre otros, el avance de la investigación del tiempo de reacción como aliado contra el envejecimiento cognitivo.

A MEDIÇÃO DO TEMPO DE REACÇÃO EM ESTUDOS COM ADULTOS IDOSOS: NECESSIDADE E ACORDO TERMINOLÓGICO

PALAVRAS-CHAVE: Tempo de reacção, Tempo de resposta, Adultos idosos.

RESUMO: Actualmente são numerosos os estudos cujo objectivo é quantificar e/ou melhorar o tempo de reacção de pessoas idosas, por considerar-se um biomarcador de envelhecimento cognitivo relacionado com a demência e inclusivamente com a mortalidade. Contudo, a falta de um critério único face ao termo tem sugerido que diversos autores não o empreguem correctamente. Deste modo, o objetivo da revisão foi determinar o procedimento utilizado com mais frequência para avaliar o tempo de reacção nos estudos com pessoas idosas, assim como analisar se o termo tem sido empregue de forma adequada. Após serem analisadas as bases de dados Scopus, PubMed y PsycINFO (Janeiro de 2008 a Junho de 2013), foram incluídos um total

de 84 artigo originais. Os resultados revelaram que a maior percentagem dos estudos utilizou o teste de tempo de reacção simples com a pessoa sentada com os membros superiores sobre um botão, o qual tinham que pressionar ao detectarem o estímulo visual. Em relação ao uso do termo tempo de reacção, constatou-se a existência de uma confusão terminológica, devido ao facto de que na maioria dos estudos a medição foi incorrecta por incluir a fase de tempo de movimento. Deste modo, consideramos fundamental consciencializar para a necessidade de um acordo unanime face ao termo, o que favorecerá, entre outros, o progresso da investigação do tempo de reacção como aliado contra o envelhecimento cognitivo.

Referencias

Observación: Las referencias precedidas de un número son los estudios incluidos en la revisión.

[1]Abou-Dest, A., Albinet, C. T., Boucard, G. y Audiffren, M. (2012). Swimming as a positive moderator of cognitive aging: A cross-sectional study with a multitask approach. *Journal of Aging Research,* art. nº 273185.

[2]Albinet, C. T., Boucard, G., Bouquet, C. A. y Audiffren, M. (2012). Processing speed and executive functions in cognitive aging: How to disentangle their mutual relationship? *Brain and Cognition, 79*(1), 1-11.

[3]Altena, E., Van Der Werf, Y. D., Strijers, R. L. M. y Van Someren, E. J. W. (2008). Sleep loss affects vigilance: Effects of chronic insomnia and sleep therapy. *Journal of Sleep Research, 17*(3), 335-343.

[4]Au-Yeung, S. S., Hui-Chan, C. W. y Tang, J. C. (2009). Short-form tai chi improves standing balance of people with chronic stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair, 23*(5), 515-522.

[5]Bo, J. y Seidler, R. D. (2010). Spatial and symbolic implicit sequence learning in young and older adults. *Experimental Brain Research, 201*(4), 837-851.

[6]Callisaya, M. L., Blizzard, L., McGinley, J. L. y Srikanth, V. K. (2012). Risk of falls in older people during fast-walking - the TASCOG study. *Gait and Posture, 36*(3), 510-515.

[7]Cao, Z. B., Tabata, I. y Nishizono, H. (2009). Good maintenance of physical benefits in a 12-month exercise and nutritional intervention by voluntary, home-based exercise: A 6-month follow-up of a randomized controlled trial. *Journal of Bone and Mineral Metabolism, 27*(2), 182-189.

[8]Caragata, G. E., Tuokko, H. y Damini, A. (2009). Fit to drive: A pilot study to improve the physical fitness of older drivers. *Activities, Adaptation and Aging, 33*(4), 240-255.

[9]Cauraugh, J. H., Kim, S. B. y Summers, J. J. (2008). Chronic stroke longitudinal motor improvements: Cumulative learning evidence found in the upper extremity. *Cerebrovascular Diseases, 25*(1-2), 115-121.

Chang, Y. K., Etnier, J. L. y Barella, L. A. (2009). Exploring the relationship between exercise-induced arousal and cognition using fractionated response time. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 80*(1), 78-86.

[10]Correa, C. S., Laroche, D. P., Cadore, E. L., Reischak-Oliveira, A., Bottaro, M., Kruel, L. F. M., Tartaruga, M. P., Radaelli, R., Wilhelm, E. N., Lacerda, F. C., Gaya, A. R. y Pinto, R. S. (2012). 3 different types of strength training in older women. *International Journal of Sports Medicine, 33*(12), 962-969.

[11]Crozara, L. F., Morcelli, M. H., Marques, N. R., Hallal, C. Z., Spinoso, D. H., de Almeida Neto, A. F., Cardozo, A. C. y Gonçalves, M. (2013). Motor readiness and joint torque production in lower limbs of older women fallers and non-fallers. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, *23*(5), 1131-1138.

[12]de Bruin, E. D., van Het Reve, E. y Murer, K. (2013). A randomized controlled pilot study assessing the feasibility of combined motor-cognitive training and its effect on gait characteristics in the elderly. *Clinical Rehabilitation, 27*(3), 215-225.

[13]Der, G., Batty, G. D., Benzeval, M., Deary, I. J., Green, M. J., McGlynn, L., McIntyre, A., Tony Robertson, T. y Shiels, P. G. (2012). Is telomere length a biomarker for aging: Cross-sectional evidence from the west of Scotland? *Plos One, 7*(9), e45166.

Deary, I. J., Liewald, D. y Nissan, J. (2011). A free, easy-to-use, computer-based simple and four-choice reaction time programme: The Deary-Liewald reaction time task. *Behavior Research Methods, 43*(1), 258-268.

[14]Dirnberger, G., Novak, J., Nasel, C. y Zehnter, M. (2010). Separating coordinative and executive dysfunction in cerebellar patients during motor skill acquisition. *Neuropsychologia, 48*(5), 1200-1208.

Draper, S., McMorris, T. y Parker, J. K. (2010). Effect of acute exercise of differing intensities on simple and choice reaction and movement times. *Psychology of Sport and Exercise, 11*(6), 536-541.

[15]Egerton, T., Brauer, S. G. y Cresswell, A. G. (2010). Dynamic postural stability is not impaired by moderate-intensity physical activity in healthy or balance-impaired older people. *Human Movement Science, 29*(6), 1011-1022.

Etnier, J. L., Sibley, B. A., Pomeroy, J. y Kao, J. C. (2003). Components of response time as a function of age, physical activity, and aerobic fitness. *Journal of Aging and Physical Activity, 11*(3), 319-332.

[16]Fujiwara, K., Toyama, H., Asai, H., Yaguchi, C., Irei, M., Naka, M. y Kaida, C. (2011). Effects of regular heel-raise training aimed at the soleus muscle on dynamic balanceassociated with arm movement in elderly women. *Journal of Strength and Conditioning Research, 25*(9), 2605-2615.

[17]Ginty, A. T., Phillips, A. C., Der, G., Deary, I. J. y Carroll, D. (2011). Cognitive ability and simple reaction time predict cardiac reactivity in the west of Scotland twenty-07 study. *Psychophysiology, 48*(7), 1022-1027.

[18]Ginty, A. T., Phillips, A. C., Der, G., Deary, I. J. y Carroll, D. (2011). Heart rate reactivity is associated with future cognitive ability and cognitive change in a large community sample. *International Journal of Psychophysiology, 82*(2), 167-174.

Hagger-Johnson, G., Deary, I. J., Davies, C. A., Weiss, A., y Batty, G. D. (2014). *Reaction time and mortality from the major causes of death: The NHANES-III study. PLoS ONE, 9(1)*: e82959.

[19]Hale, L. A., Waters, D. y Herbison, P. (2012). A randomized controlled trial to investigate the effects of water-based exercise to improve falls risk and physical function in older adults with lower-extremity osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 93*(1), 27-34.

[20]Halvarsson, A., Olsson, E., Farén, E., Pettersson, A. y Ståhle, A. (2011). Effects of new, individually adjusted, progressive balance group training for elderly people with fear of falling and tend to fall: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation, 25*(11), 1021-1031.

[21]Horton, S., Baker, J., Pearce, W. y Deakin, J. M. (2010). Immunity to popular stereotypes of aging? Seniors and stereotype threat. *Educational Gerontology, 36*(5), 353-371.

[22]Hsu, H. C., Chou, S. W., Chen, C. P., Wong, A. M., Chen, C. K. y Hong, J. P. (2010). Effects of swimming on eye hand coordination and balance in the elderly. *Journal of Nutrition, Health and Aging, 14*(8), 692-695.

[23]Jimenez-Jimenez, F. J., Calleja, M., Alonso-Navarro, H., Rubio, L., Navacerrada, F., Pilo-de-la-Fuente, B., Plaza-Nieto, J. F., Arroyo-Solera, M., García-Ruiz, P. J., García-Martín, E. y Agúndez, J. A. (2011). Influence of age and gender in motor performance in healthy subjects. *Journal of the Neurological Sciences, 302*(1-2), 72-80.

[24]Jimenez-Jimenez, F. J., Rubio, L., Calleja, M., Alonso-Navarro, H., Turpin-Fenoll, L., Plaza-Nieto, J. F., Pilo-de-la-Fuente, B., García-Ruiz, P. J. y Agúndez, J. A. (2009). Motor performance in patients with restless legs syndrome. *Movement Disorders, 24*(11), 1656-1661.

[25]Kamide, N., Shiba, Y. y Shibata, H. (2009). Effects on balance, falls, and bone mineral density of a home-based exercise program without home visits in community-dwelling elderly women: A randomized controlled trial. *Journal of Physiological Anthropology, 28*(3), 115-122.

[26]Kaneda, K., Sato, D., Wakabayashi, H., Hanai, A. y Nomura, T. (2008). A comparison of the effects of different water exercise programs on balance ability in elderly people. *Journal of Aging and Physical Activity, 16*(4), 381-392.

[27]Kattenstroth, J. C., Kalisch, T., Holt, S., Tegenthoff, M. y Dinse, H. R. (2013). Six months of dance intervention enhances postural, sensorimotor, and cognitive performance in elderly without affecting cardio-respiratory functions. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *5,* art. nº 5.

[28]Kimura, K. y Hozumi, N. (2012). Investigating the acute effect of an aerobic dance exercise program on neuro-cognitive function in the elderly. *Psychology of Sport and Exercise, 13*(5), 623-629.

[29]Kimura, K., Yasunaga, A. y Wang, L. Q. (2013). Correlation between moderate daily physical activity and neurocognitive variability in healthy elderly people. *Archives of Gerontology and Geriatrics, 56*(1), 109-117.

[30]Kvelde, T., Pijnappels, M., Delbaere, K., Close, J. C. y Lord, S. R. (2010). Physiological and cognitive mediators for the association between self-reported depressed mood and impaired choice stepping reaction time in older people. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 65(5), 538-544.

[31]Kwok, J. C., Hui-Chan, C. W. y Tsang, W. W. (2010). Effects of aging and tai chi on finger-pointing toward stationary and moving visual targets. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 91*(1), 149-155.

[32]LaRoche, D. P., Roy, S. J., Knight, C. A. y Dickie, J. L. (2008). Elderly women have blunted response to resistance training despite reduced antagonist coactivation. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 40*(9), 1660-1668.

[33]León, J., Oña, A., Ureña, A., Bilbao, A. y Bolaños, M. J. (2011). Effects of physical activity on reaction time in elderly wowen. [Efecto de la actividad fisica sobre el tiempo de reacción en mujeres mayores]. *Revista Internacional De Medicina y Ciencias De La Actividad Física y Del Deporte, 11*(44), 791-802.

[34]Levinger, P., Menz, H. B., Morrow, A. D., Wee, E., Feller, J. A., Bartlett, J. R., y Bergman, N. (2012). Lower limb proprioception deficits persist following knee replacement surgery despite improvements in knee extension strength. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 20*(6), 1097-1103.

[35]Levinger, P., Menz, H. B., Wee, E., Feller, J. A., Bartlett, J. R., y Bergman, N. R. (2011). Physiological risk factors for falls in people with knee osteoarthritis before and early after knee replacement surgery. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 19*(7), 1082-1089.

[36]Li, J. X., Xu, D. Q. y Hong, Y. (2009). Changes in muscle strength, endurance, and reaction of the lower extremities with tai chi intervention. *Journal of Biomechanics, 42*(8), 967-971.

[37]Lu, X., Siu, K. C., Fu, S. N., Hui-Chan, C. W. y Tsang, W. W. (2013). Tai chi practitioners have better postural control and selective attention in stepping down with and without a concurrent auditory response task. European Journal of Applied Physiology 113(8), 1939-1945.

[38]MacIaszek, J. (2010). Muscle strength and aerobic endurance as factors differentiating falling and non-falling men over 70 years. *Journal of Human Kinetics, 25*(1), 35-40.

[39]Maillot, P., Perrot, A. y Hartley, A. (2012). Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. *Psychology and Aging, 27*(3), 589-600.

[40]Marioni, G., Fermo, S., Lionello, M., Fasanaro, E., Giacomelli, L., Zanon, S., Staffieri, C., Dall'Igna, F., Manzato, E. y Staffieri, A. (2013). Vestibular rehabilitation in elderly patients with central vestibular dysfunction: A prospective, randomized pilot study. *Age*, *35*, 2315-2327.

[41]Marmeleira, J. F., Godinho, M. B. y Fernandes, O. M. (2009). The effects of an exercise program on several abilities associated with driving performance in older adults. *Accident, Analysis and Prevention, 41*(1), 90-97.

[42]Marmeleira, J. F. F., Soares, F. M., Tlemcani, M. y Godinho, M. A. B. (2011). Exercise can improve speed of behavior in older drivers. *Journal of Aging and Physical Activity, 19*(1), 48-61.

[43]Martin, K. L., Blizzard, L., Srikanth, V. K., Wood, A., Thomson, R., Sanders, L. M. y Callisaya, M. L. (2013). Cognitive function modifies the effect of physiological function on the risk of multiple falls- A population-based study. *Journals of Gerontology - Series A, Biological Sciences and Medical Sciences, 68*(9), 1091-1097.

[44]Masley, S., Roetzheim, R., y Gualtieri, T. (2009). Aerobic exercise enhances cognitive flexibility. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings, 16*(2), 186-193.

[45]Masley, S. C., Weaver, W., Peri, G., y Phillips, S. E. (2008). Efficacy of lifestyle changes in modifying practical markers of wellness and aging. *Alternative Therapies in Health and Medicine, 14*(2), 24-29.

[46]McGregor, K. M., Zlatar, Z., Kleim, E., Sudhyadhom, A., Bauer, A., Phan, S., Seeds, L., Ford, A., Manini, T. M., White, K. D., Kleim, J. y Crosson, B. (2011). Physical activity and neural correlates of aging: A combined TMS/fMRI study. *Behavioural Brain Research, 222*(1), 158-168.

[47]Melzer, I., Elbar, O., Tsedek, I. y Oddsson, L. I. E. (2008). A water-based training program that include perturbation exercises to improve stepping responses in older adults: Study protocol for a randomized controlled cross-over trial. *BMC Geriatrics, 8*, art. nº 19.

[48]Melzer, I., Marx, R. y Kurz, I. (2009). Regular exercise in the elderly is effective to preserve the speed of voluntary stepping under single-task condition but not under dual-task condition: A case-control study. *Gerontology, 55*(1), 49-57.

[49]Menant, J. C., Steele, J. R., Menz, H. B., Munro, B. J. y Lord, S. R. (2008). Effects of footwear features on balance and stepping in older people. *Gerontology, 54*(1), 18-23.

[50]Miyamoto, K., Takebayashi, H., Takimoto, K., Miyamoto, S., Morioka, S. y Yagi, F. (2008). A new simple performance test focused on agility in elderly people: The ten step test. *Gerontology, 54*(6), 365-372.

[51]Momsen, A. H., Jensen, M. B., Norager, C. B., Madsen, M. R., Vestersgaard-Andersen, T. y Lindholt, J. S. (2010). Randomized double-blind placebo-controlled crossover study of caffeine in patients with intermittent claudication. *The British Journal of Surgery, 97*(10), 1503-1510.

[52]Moonen, H. M. R., van Boxtel, M. P. J., de Groot, R. H. M. y Jolles, J. (2008). Improvement in physical functioning protects against cognitive decline: A 6-year follow-up in the Maastricht aging study. *Mental Health and Physical Activity, 1*(2), 62-68.

[53]Nejati, V., Garusi Farshi, M. T., Ashayeri, H., y Aghdasi, M. T. (2008). Dual task interference in implicit sequence learning by young and old adults. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 23*(8), 801-804.
[54]Netz, Y., Dwolatzky, T., Zinker, Y., Argov, E. y Agmon, R. (2011). Aerobic fitness and multidomain cognitive function in advanced age. *International Psychogeriatrics, 23*(1), 114-124.
[55]Nightingale, E. J., Sturnieks, D., Sherrington, C., Moseley, A. M., Cameron, I. D. y Lord, S. R. (2010). Impaired weight transfer persists at least four months after hip fracture and rehabilitation. *Clinical Rehabilitation, 24*(6), 565-573.
[56]Nolan, M., Nitz, J., Choy, N. L. y Illing, S. (2010). Age-related changes in musculoskeletal function, balance and mobility measures in men aged 30-80 years. *The Aging Male, 13*(3), 194-201.
[57]O'Halloran, A. M., Finucane, C., Savva, G. M., Robertson, I. H. y Kenny, R. A. (2013). Sustained attention and frailty in the older adult population. *Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Sciences.* doi: 10.1093/geronb/gbt009
[58]Olson, S. L., Chen, S. S. y Wang, C. Y. (2011). Effect of a home exercise program on dynamic balance in elderly with a history of falls. *Journal of Aging and Physical Activity, 19*(4), 291-305.
[59]Peper, C. L. E., Oorthuizen, J. K. y Roerdink, M. (2012). Attentional demands of cued walking in healthy young and elderly adults. *Gait and Posture, 36*(3), 378-382.
[60]Pesce, C. y Audiffren, M. (2011). Does acute exercise switch off switch costs? A study with younger and older athletes. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 33*(5), 609-626.
[61]Pesce, C., Cereatti, L., Forte, R., Crova, C. y Casella, R. (2011). Acute and chronic exercise effects on attentional control in older road cyclists. *Gerontology, 57*(2), 121-128.
[62]Pijnappels, M., Delbaere, K., Sturnieks, D. L. y Lord, S. R. (2010). The association between choice stepping reaction time and falls in older adults-a path analysis model. *Age and Ageing, 39*(1), 99-104.
[63]Poulsen, J. B., Rose, M. H., Jensen, B. R., Moller, K. y Perner, A. (2013). Biomechanical and nonfunctional assessment of physical capacity in male ICU survivors. *Critical Care Medicine, 41*(1), 93-101.
[64]Qutubuddin, A., Cifu, D. X., Adler, R. A., Carne, W. y Gitchel, G. (2010). A pilot study of vitamin D and balance characteristics in middle-aged, healthy individuals. *PM&R, 2*(1), 23-26.
[65]Renaud, M., Bherer, L. y Maquestiaux, F. (2010). A high level of physical fitness is associated with more efficient response preparation in older adults. *Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Sciences, 65*(3), 317-322.
[66]Renaud, M., Maquestiaux, F., Joncas, S., Kergoat, M. y Bherer, L. (2010). The effect of three months of aerobic training on response preparation in older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *2*, art. nº 148.
[67]Sasai, H., Matsuo, T., Numao, S., Sakai, T., Mochizuki, M., Kuroda, K., Okamoto, M. y Tanaka, K. (2010). Aotake: A modified stepping exercise as a useful means of improving lower-extremity functional fitness in older adults. *Geriatrics and Gerontology International, 10*(3), 244-250.
[68]Schoene, D., Lord, S. R., Delbaere, K., Severino, C., Davies, T. A. y Smith, S. T. (2013). A randomized controlled pilot study of home-based step training in older people using videogame technology. *Plos One, 8*(3), e57734.
[69]Schoene, D., Lord, S. R., Verhoef, P. y Smith, S. T. (2011). A novel video game-based device for measuring stepping performance and fall risk in older people. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 92*(6), 947-953.
Schmidt, R. A. (1982). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. Champaign, IL: Human Kinetics.
Schmidt, R. A., y Lee, T. D. (2011). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
[70]Shen, X., y Mak, M. K. (2012). Repetitive step training with preparatory signals improves stability limits in patients with Parkinson's disease. *Journal of Rehabilitation Medicine, 44*(11), 944-949.
[71]Shigematsu, R., Okura, T., Nakagaichi, M., Tanaka, K., Sakai, T., Kitazumi, S. y Rantanen, T. (2008). Square-stepping exercise and fall risk factors in older adults: A single-blind, randomized controlled trial. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences, 63*(1), 76-82.
[72]Smiley-Oyen, A. L., Lowry, K. A., Francois, S. J., Kohut, M. L. y Ekkekakis, P. (2008). Exercise, fitness, and neurocognitive function in older adults: The "selective improvement" and "cardiovascular fitness" hypotheses. *Annals of Behavioral Medicine, 36*(3), 280-291.
[73]Sparrow, W. A., Begg, R. K. y Parker, S. (2008). Variability in the foot-ground clearance and step timing of young and older men during single-task and dual-task treadmill walking. *Gait & Posture, 28*(4), 563-567.
[74]Sparto, P. J., Aizenstein, H. J., Vanswearingen, J. M., Rosano, C., Perera, S., Studenski, S. A., Furman, J. M. y Redfern, M. S. (2008). Delays in auditory-cued step initiation are related to increased volume of white matter hyperintensities in older adults. *Experimental Brain Research, 188*(4), 633-640.
[75]Stinear, C. M., Barber, P. A., Coxon, J. P., Verryt, T. S., Acharya, P. P. y Byblow, W. D. (2009). Repetitive stimulation of premotor cortex affects primary motor cortex excitability and movement preparation. *Brain Stimulation, 2*(3), 152-162.
[76]Sturnieks, D. L., Menant, J., Vanrenterghem, J., Delbaere, K., Fitzpatrick, R. C. y Lord, S. R. (2012). Sensorimotor and neuropsychological correlates of force perturbations that induce stepping in older adults. *Gait and Posture, 36*(3), 356-360.
[77]Sturnieks, D. L., St George, R., Fitzpatrick, R. C. y Lord, S. R. (2008). Effects of spatial and nonspatial memory tasks on choice stepping reaction time in older people. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences, 63*(10), 1063-1068.
[78]Teixeira, L. A. (2008). Categories of manual asymmetry and their variation with advancing age. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior, 44*(6), 707-716.
[79]Tsai, T. H., Wong, A. M. K., Hsu, C. L., y Tseng, K. C. (2013). Research on a community-based platform for promoting health and physical fitness in the elderly community. *Plos One, 8*(2), e57452.
[80]Tucker, M. G., Kavanagh, J. J., Barrett, R. S., y Morrison, S. (2008). Age-related differences in postural reaction time and coordination during voluntary sway movements. *Human Movement Science, 27*(5), 728-737.
[81]Tucker, M. G., Kavanagh, J. J., Morrison, S. y Barrett, R. S. (2010). Differences in rapid initiation and termination of voluntary postural sway associated with ageing and falls-risk. *Journal of Motor Behavior, 42*(5), 277-287.
[82]Uemura, K., Yamada, M., Nagai, K., Tateuchi, H., Mori, S., Tanaka, B. y Ichihashi, N. (2012). Effects of dual-task switch exercise on gait and gait initiation performance in older adults: Preliminary results of a randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics, 54*(2), 167-171.
[83]Webber, S. C. y Porter, M. M. (2010). Effects of ankle power training on movement time in mobility-impaired older women. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 42*(7), 1233-1240.
World Health Organization (2012). *Dementia: A Public Health Priority*. Geneva: World Health Organization.
[84]Wu, W. L., Wei, T. S., Chen, S. K., Chang, J. J., Guo, L. Y. y Lin, H. T. (2010). The effect of chinese yuanji-dance on dynamic balance and the associated attentional demands in elderly adults. *Journal of Sports Science and Medicine, 9*(1), 119-126.

Anexo

Relación entre los estudios y las categoría que conforman las variables analizadas

Variables	Estudios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Término TR	Adecuado				X																													X							X	X	
	Inadecuado	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			
	Según test																																										X
Botón respuesta	Activ. muscular									X	X	X					X															X	X				X						
	Presión podal															X					X																							
	Sensor movim.				X																																				X	X	X
	Liberar botón																																X						X				
	Sobre botón	X	X	X		X	X						X	X	X			X	X	X		X		X	X		X	X	X	X	X				X	X		X					X
	Desplazamiento							X	X														X			X					X						X						
Tipo TR	TRS	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
	TRD			X																																							
	TRE	X	X			X								X	X					X			X						X	X	X	X						X	X	X		X	X
Posición	Sentado	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X		X	X
	De pie				X			X								X	X				X					X					X			X			X	X			X		
Órgano sensorial	Visual	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
	Auditivo	X	X							X						X																						X					
	Visual+Auditivo																																						X					
	Táctil																				X																	X					
Extremidad	Superior	X	X	X		X	X		X	X			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X		X		X		X	X
	Inferior					X	X	X		X	X	X	X			X				X	X					X	X			X		X	X			X					X	X
	Sup+Inf																																						X					
	Corporal				X																																				X		
Miembro ejecutor	Preferido			X		X						X						X				X	X	X						X	X	X										
	No preferido																						X	X																				
	Ambos				X			X						X	X				X		X					X					X						X	X		X	X	
	No especifica	X	X				X		X	X	X		X			X	X			X		X					X	X	X	X	X				X	X	X			X			X

(continuación)

Variables	Estudios	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Término TR	Adecuado					X	X			X						X													X		X					X	X				X	
	Inadecuado	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		X	X	X	X			X	X	X	X		X
	Según test																										X	X																
Botón respuesta	Activ. muscular								X													X																						
	Presión podal																																X						X	X	X		
	Sensor movim.																												X														
	Liberar botón					X	X			X				X		X								X	X		X	X		X						X	X					X	
	Sobre botón	X	X	X	X							X	X					X	X	X	X						X	X			X			X			X						X
	Desplazamiento						X				X				X		X				X		X			X			X				X				X						
Tipo TR	TRS	X	X	X	X	X	X		X	X	X							X			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X			X	X	
	TRD		X	X									X						X	X											X												X
	TRE							X			X	X		X	X	X	X				X			X	X		X	X	X	X	X		X	X		X			X	X			
Posición	Sentado	X	X	X	X				X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X		X	X					X			X	X		X	X				X	
	De pie					X	X	X						X	X		X	X			X		X			X	X	X	X	X		X	X			X			X	X	X		X
Órgano sensorial	Visual	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X			X	X	
	Auditivo																																X				X		X	X			X
	Visual+Auditivo																X																											
	Táctil					X	X		X									X																										
Extremidad	Superior	X	X	X	X					X	X	X	X			X		X	X	X	X			X	X		X	X			X	X		X	X		X	X					X
	Inferior					X	X	X	X					X							X	X				X	X	X		X			X		X	X				X	X		
	Sup+Inf																																											
	Corporal														X		X						X						X											X	X			
Miembro ejecutor	Preferido				X	X	X			X	X							X				X							X		X		X			X				X		X
	No preferido																					X												X			X						
	Ambos							X				X		X	X		X				X		X			X	X	X	X	X							X		X	X			
	No especifica	X	X	X					X				X			X			X	X	X			X	X		X	X				X	X		X			X				X	