

C. Cantos, J. Tortosa, N. Caus

La medición de la intensidad del entrenamiento en personas mayores...

I CONCURSO EMILI LLEDÓ FIGUERES DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS Y DIVULGATIVOS
MODALIDAD CIENTÍFICA

**LA MEDICIÓN DE LA INTENSIDAD DEL ENTRENAMIENTO EN PERSONAS
MAYORES CON DETERIORO COGNITIVO LEVE Y ALZHEIMER LEVE.**

Cristina Cantos

Universidad de Alicante

Colegiado número: 56.734.

Juan Tortosa

Universidad de Alicante. Facultad de Educación

Núria Caus

Universidad de Alicante. Facultad de Educación

Fecha recepción 31 Octubre 2016 / Fecha aceptación: 22 Diciembre 2016

RESUMEN

Introducción: Cada vez existe mayor evidencia sobre los beneficios de la actividad física para personas con deterioro cognitivo. Sin embargo, existe una importante carencia de pautas metodológicas específicas para trabajar con estas poblaciones. El objetivo de este trabajo fue comprobar la eficacia del uso de una escala de esfuerzo percibido para el control de la intensidad en personas con deterioro cognitivo. **Método:** Para este estudio cuantitativo-cualitativo, se reclutaron siete personas mayores (76 ± 6 años) diagnosticadas con deterioro cognitivo leve (DCL) y principio de Alzheimer en el Hospital de San Vicente del Raspeig. Los sujetos participaban en un programa de actividad física en la Universidad de Alicante tres días a la semana, una hora por sesión. Durante 67 sesiones, se midió la percepción subjetiva del esfuerzo a través de la escala OMNI-GSE y se comparó con la respuesta fisiológica ante el ejercicio, medida con pulsómetros *Polar*. A su vez, se llevó a cabo un diario de campo durante las sesiones para anotar cualquier observación o comentario relevante. Los resultados cuantitativos se analizaron con el programa SPSS 18.0 y los cualitativos mediante un análisis convencional de contenido. **Resultados:** El análisis de correlación parcial controlando por la edad mostró que la frecuencia cardíaca y la percepción del esfuerzo se correlacionaban positivamente de manera moderada-alta ($0,719$; $p=0,000$). Sin embargo, a mayor intensidad del ejercicio más difusas se volvían las correlaciones. A su vez, en ejercicios con un componente cognitivo elevado, la sensación era de mayor dureza, pese a que fisiológicamente no se mostraba esta aparente intensidad. **Conclusiones:** A pesar de algunas limitaciones, parece que la escala OMNI-GSE puede servir como herramienta de control de intensidad y del esfuerzo, para aquellas personas diagnosticadas con DCL y Alzheimer leve, sobre todo a intensidades bajas y moderadas. Es necesario un mayor número de investigaciones para corroborar estos datos y para establecer estrategias alternativas en intensidades altas o ejercicios con alto componente cognitivo.

Palabras clave: Deterioro Cognitivo Leve, Alzheimer, ejercicio físico, intensidad, OMNI-GSE.

Contacto: cristina.cantos.martinez@gmail.com



INTRODUCCIÓN

Actualmente el 17.1% de la población son personas de entre 50 y 69 años, y el 5.5% mayores de 69 años (INE, 2015). Se calcula que para el 2050 el número total de personas mayores de 60 años pasará a un 22% de la población total (OMS, 2015), lo que demuestra que vivimos en una sociedad cada vez más envejecida.

El aumento del número de personas mayores conlleva un aumento paralelo de enfermedades que se asocian a la vejez, como es el caso de las enfermedades neurodegenerativas, siendo la demencia una de las más prevalentes (Timiras, 1997). Se trata de un síndrome que se caracteriza fundamentalmente por un deterioro en la capacidad de procesar el pensamiento (Nitrini & Dozzi, 2012), afectando a la memoria, la capacidad orientativa, el cálculo, el aprendizaje, la comunicación y el juicio (OMS, 2015). El riesgo de padecerla aumenta con la edad, de modo que se duplica cada 5 años a partir de los 65 años, (Querfurth & LaFerla, 2010), afectando a unos 24.3 millones de personas en el mundo (Blankevoort et al., 2010).

La enfermedad de Alzheimer es el tipo de demencia más común y se define como una enfermedad neurodegenerativa que destruye células del cerebro provocando un deterioro progresivo de diferentes funciones cognitivas como la memoria, la resolución de problemas, la orientación espacial y el pensamiento (Rimmer & Smith, 2009; Yu & Kolanowski, 2009). Las repercusiones en las acciones cotidianas son numerosas, pudiendo presentar alteraciones conductuales como agitación, agresividad, pasividad, o deambulación (Onor et al., 2007; Rimmer & Smith, 2009). Por otro lado, el deterioro cognitivo leve (DCL) se define como una etapa transitoria entre el envejecimiento normal y la aparición de una demencia (Petersen, 2004). Muchos de los casos de DCL desembocan en demencia, y en especial en enfermedad de Alzheimer (De la Vega, 2008).

El gran número de casos y las repercusiones de estas enfermedades causan un enorme impacto en los gastos sanitarios y de ayudas de los países, además de que producen un descenso elevadísimo de la calidad de vida de las personas que la padecen y su entorno (Trahan, 2014). Todo esto hace necesaria una intervención enfocada a la prevención y el tratamiento de estas enfermedades. Una de estas posibles intervenciones podría ser la actividad física (Ortega & Miranda-Castillo, 2014).

Existen algunos estudios que demuestran que el ejercicio físico conlleva efectos beneficiosos en las personas con DCL y Alzheimer (Ortega & Miranda-Castillo, 2014; Tortosa-Martínez et al., 2014; Behrman et al., 2012; Blankevoort et al., 2010; Bowes et al., 2013); así como investigaciones que muestran el papel protector de la actividad física frente al desarrollo del Alzheimer (Kemoun et al., 2010; Fratiglioni et al., 2004; Rovio et al., 2005).

A pesar de que la evidencia científica es todavía algo limitada, los resultados hasta la fecha parecen indicar que la actividad física repercute de manera positiva en las personas con demencia, en su salud, en algunas capacidades físicas y sobretodo en la mejora de sus funciones ejecutivas (Heyn et al., 2004). Además, dentro del cuadro clínico de la persona con Alzheimer encontramos diversos trastornos en el sistema músculo-esquelético, que dotan de una mayor relevancia a la búsqueda de una mejora de las capacidades físicas asociadas a la actividad física (Behrman, & Ebmeier, 2014).

Pese a la importancia que parece tener la actividad física para estas personas, cabe señalar que existe una importante carencia de pautas metodológicas específicas para trabajar con esta población (Vidoni, 2013). El control de cada variable del ejercicio es un aspecto primordial necesario para conseguir las adaptaciones óptimas. La intensidad es una de las variables más utilizadas en métodos de entrenamiento, asociada a la carga del entrenamiento. Se trata



de una herramienta muy útil pero que ha recibido poca atención en estudios de actividad física para personas mayores (Méndez Villanueva & Fernández Fernández, 2005), e incluso inexistente si nos centramos en personas con DCL y enfermedad de Alzheimer.

La carga de entrenamiento puede ser definida como el trabajo muscular que implica la sollicitación del organismo en sí mismo, provocada por un esfuerzo y que produce un efecto de entrenamiento que conlleva adaptaciones (Verjoshanski, 1991). Dentro de sus componentes se encuentra la intensidad. La intensidad del ejercicio se define como el componente cualitativo de la carga de entrenamiento, respecto al trabajo que realiza una persona en un determinado tiempo. Por ello se considera que cuanto más trabajo realiza una persona por un tiempo dado, mayor es la intensidad (Bompa, 2003).

Los parámetros que se encuentran dentro de la intensidad son fisiológicos (depende de la fuerza de los impulsos nerviosos, del peso, la velocidad de ejecución, el descanso entre ejercicios, etc.) y también psicológicos (Verjoshanski, 1991). Es muy importante tener en cuenta estos últimos a la hora de trabajar con personas con DCL y principio de Alzheimer, ya que, un ejercicio que a priori puede resultar de baja intensidad a nivel fisiológico, se puede ver incrementado por una mayor carga coordinativo-cognoscitiva, por ejemplo.

La evaluación de la intensidad puede realizarse principalmente por dos vías complementarias, en función de las necesidades, posibilidades a nivel de instrumentación, circunstancias de cada deporte y de los practicantes de actividad física (Buceta, 1998). Éstas son, la valoración objetiva a través de diversas medidas y la valoración subjetiva por parte del deportista (Morales, 2004).

La investigación científica para la evaluación de la intensidad siempre ha incluido la utilización de rutinas que permitan la obtención de medidas objetivas, tales como la tasa cardíaca o el ácido láctico. En la mayoría de los casos, lo que se pretende con este tipo de valoración es obtener datos sobre la intensidad del ejercicio (entrenamiento) diario, pero teniendo en cuenta que la obtención de estos datos no supongan un problema ni para el deportista ni para el correcto funcionamiento de la sesión. Por tanto, se han de usar para estos fines procedimientos sencillos y de fácil uso (Marins et al., 2010).

El objetivo de este trabajo fue por tanto, el de esclarecer algunas pautas metodológicas que son de gran ayuda en el trabajo con personas mayores con Deterioro Cognitivo Leve y principio de Alzheimer. En concreto, se pretendió demostrar que la percepción subjetiva del esfuerzo puede ser un modo de medir la intensidad en esta población sin necesidad de intervenir con métodos fuera del alcance de muchos profesionales (pulsómetros de alta calidad, toma de lactato o del VO_2) o que dificultan el normal desarrollo de las sesiones y alteran el estado de los participantes. Los datos de esta investigación nos podrían ayudar en el diseño y puesta en marcha de programas de ejercicio a personas con Alzheimer y DCL.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo esta investigación se empleó un enfoque de estudio de caso (Stake, 1995), combinando métodos de recogida y análisis de datos cuantitativos y cualitativos.

Participantes

La selección de la muestra se llevó a cabo mediante una técnica de muestreo intencional y no probabilística. Los pacientes objeto de estudio fueron 7 personas mayores, cuya edad media es 76 (\pm 6 años), diagnosticadas con Deterioro Cognitivo Leve o enfermedad de Alzheimer leve. Las características de la muestra se recogen en la Tabla 1. Estos sujetos fueron reclutados por el



equipo de neurología del hospital de San Vicente del Raspeig para formar parte de un proyecto llevado a cabo por distintos profesionales de la actividad física de la Universidad de Alicante (Tortosa-Martínez et al., 2014). Para formar parte del grupo de ejercicio, los participantes firmaron un consentimiento informado donde se les explicó los objetivos generales de la investigación. Los participantes asisten de forma voluntaria y saben que pueden dejar de asistir en cualquier momento sin que esto suponga ningún perjuicio para su tratamiento médico habitual. Los procedimientos del programa siguen la declaración de derechos humanos de Helsinki y fueron aprobados por el comité de ética de la Universidad de Alicante.

El presente estudio se realizó durante el curso académico 2014-2015. Todos los participantes llevaban más de un año en el programa, con lo que ya estaban habituados a las rutinas que se siguen y a algunos hábitos higiénicos, saludables y de indumentaria relacionados con la actividad física (agua, ropa y calzado deportivo,...).

Tabla 1. Características de la muestra.

SEXO	EDAD	DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD	MEDICACIÓN
Mujer	78	DCL	
Mujer	72	EA (fase inicial)	Sertralina.Otros: Ezetrol; Aas; Singulair; Omeprazol; Fucidine; Adventan; Actonel
Mujer	68	EA (fase inicial)	Prometax. Otros: Thervan; HidrosaluretiL; OmeprazoL; Hidroferol; Actonel.
Varón	81	DCL	Kalpress; Pantecta
Varon	85	DCL	
Varón	66	DCL	

DCL: Deterioro Cognitivo Leve; EA: Enfermedad de Alzheimer

Instrumentos de medida

Frecuencia cardíaca

Para medir la tasa cardíaca de un modo objetivo se utilizaron los pulsómetros Polar FT1, que fueron colocados en cada sujeto al inicio de sesión. Por otro lado, la recogida de la frecuencia cardíaca se utilizó con el fin de clasificar las zonas fisiológicas en las que se estuvo trabajando. Para estimar las zonas fisiológicas es necesario conocer la frecuencia cardíaca máxima (Fcmáx.) de cada sujeto. Para hallar la Fcmáx., no está recomendado ni es práctico utilizar tests directos (de esfuerzo máximo), con lo que se utilizaron fórmulas para hallar indirectamente estos porcentajes máximos. En concreto se escogió la fórmula de Tanaka (Tanaka et al., 2001): $F_{cmáx.} = 208 - (0.7 \cdot edad)$.



Valoración subjetiva del esfuerzo OMNI-GSE para persona mayor.

Se trata de una escala de percepción subjetiva del esfuerzo (Da Silva-Grigoletto et al. 2013). Si bien es cierto que la escala OMNI-GSE (para el control de la intensidad global de las sesiones de objetivos múltiples para persona mayor), está diseñada para identificar la intensidad del conjunto de la sesión, en esta ocasión se intentó trasladar la escala a la percepción por ejercicio, ya que parecieron responder de un modo más certero cuando el proceder es éste y no al final de la sesión.

Las premisas en las que nos basamos son que: a) al tratarse de personas que en ocasiones tienen pérdidas de memoria a corto plazo, pueden no recordar bien lo que han sentido durante la sesión, b) al tratarse de un programa en el cual se da que la mayoría de las sesiones sean de tipo interválico y con diferentes intensidades en cada ejercicio, se podría confundir la sensación final (por haber realizado un ejercicio muy intenso o demasiado ligero recientemente) con el total de la sesión, c) la fatiga acumulada no parece ser apreciada por los sujetos.

En la Figura 1 se puede observar la escala que se utilizó, con seis pictogramas en los que se observan caras de una persona mayor con diferentes expresiones: desde una muy sonriente que representa un esfuerzo muy fácil, hacia una que muestra un brío muy elevado, progresivamente.

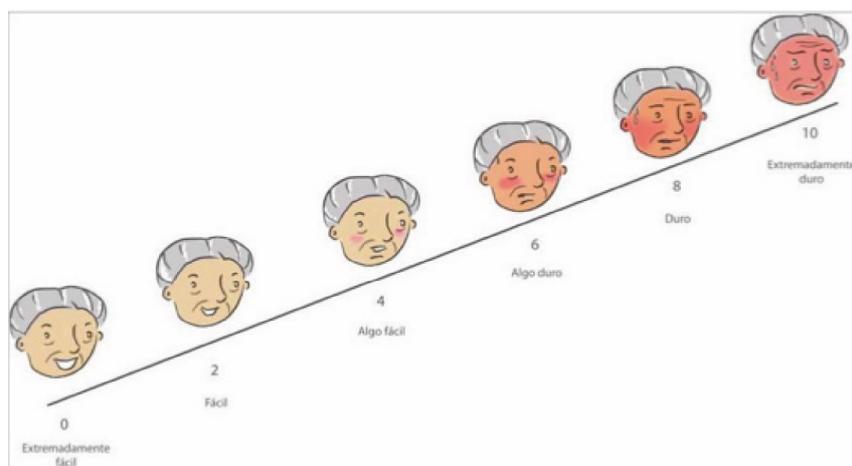


Figura 1. Escala OMNI-GSE (Global Sesion in the Eldery, Da Silva-Gricoletto et al., 2013).

Los pictogramas están acompañados de un número, que va aumentado de 0 a 10 de dos en dos. Cada pictograma y cada número está acompañado de una palabra (extremadamente fácil, fácil, algo fácil, algo duro, duro y extremadamente duro).

Diario de campo

Para complementar los datos cuantitativos, se llevó a cabo un registro cualitativo de todos los comentarios y observaciones relevantes que se produjeron a lo largo de las sesiones. En este diario de campo se anotaron al instante los posibles accidentes, problemas, o datos considerados significativos, que se produjeron durante la recogida de datos.

Procedimiento

En una de las sesiones previas al comienzo del registro, se explicó a los sujetos en que iba a consistir la intervención, se les mostro la escala y se les explicó de modo que se familiarizarasen.

Se solicitó a la profesional encargada de las sesiones, (especialista en personas mayores con DCL y Principio de Alzheimer), con años de experiencia con este grupo, que diseñara ejercicios en los que se diesen diferentes intensidades: baja, moderada y alta. El requisito que se consideró indispensable fue que los ejercicios fueran del mismo tipo: ejercicios de tipo aeróbico interválico; ejercicios de doble tarea con implemento; ejercicios de activación; estiramientos estáticos y ejercicios de movilidad articular.

Los ejercicios tuvieron una aplicación organizada por sesión. La elección del orden de ejercicios por intensidad sigue las ilustraciones de las gráficas de la Figura 2. Los tipos de sesión se modifican atendiendo a variables tales como el componente cognitivo que se pretende alcanzar en cada ejercicio; la exigencia a nivel coordinativo que requiere cada tarea, etc.

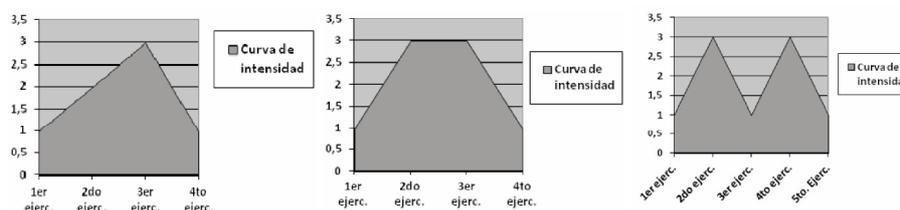


Figura 2. Intensidades por ejercicio en cada sesión (ejemplos).

Durante cada sesión se monitorizó la FC después de cada ejercicio de los participantes, con el modelo de pulsómetro polar FT1, y al final de cada sesión se pidió a cada participante que señalase el nivel de esfuerzo que percibía cada sujeto. Para poder comparar los datos, se correlacionaron los resultados obtenidos a través de pulsómetros y los alcanzados por medio de la escala. A través, pues, de la comparación de estos dos métodos, se evalúa la intensidad de las sesiones ejercicio por ejercicio.

La investigación siguió las directrices de la declaración de Derechos Humanos de Helsinki y fue aprobada por el comité de ética de la Universidad de Alicante.

Análisis de datos

Para el análisis de los datos cuantitativos se empleó el programa estadístico SPSS 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). Para comprobar si cada variable cumplía los criterios de normalidad, se ha empleado la prueba estadística "Kolmogorov-Smirnov".

Al no cumplir los criterios de normalidad, empleamos pruebas estadísticas no paramétricas. El análisis de correlación se realizó por tanto mediante el test de Rho de Spearman. Para comprobar que variables externas no influían en las correlaciones se llevaron a cabo correlaciones parciales controlando por edad e intensidad estimada. Se consideró como significativo un valor de p inferior a .05 bilateral.

Para el análisis de los datos cualitativos (diario de campo), se empleó un análisis básico de contenido (Hsieh & Shannon, 2003), identificando temas y categorías que se repetían durante las sesiones para establecer conclusiones sobre el uso de la percepción del esfuerzo en los participantes con diferentes niveles de deterioro cognitivo.

RESULTADOS

Análisis correlacional entre la percepción del esfuerzo y la frecuencia cardíaca

El test de Spearman mostró un coeficiente de relación muy elevado entre la frecuencia cardíaca



y la percepción subjetiva del esfuerzo. Así mismo, una vez puestos los porcentajes de $FC_{m\acute{a}x}$ en cada zona por individuo ("ZONA" en la Tabla 2, y relacionados éstos con la correspondencia entre zona y valor en la escala OMNI-GSE ("ESCALA" en la Tabla 2), se encontró una correlación bastante acertada.

Tabla 2. Zonas (intensidad), porcentaje de $FC_{m\acute{a}x}$, escala OMNI-GSE.

Zona de trabajo	Intensidad	FCM	Escala OMNI-GSE
1	Muy suave/muy fácil	<35%	0-1
2	Suave/fácil	35-59%	2-3
3	Moderado/mas o menos difícil	60-79%	4-5
4	Duro	80-89%	6-7
5	Muy duro	>90%	>8

FCM: Frecuencia Cardíaca Máxima.

Por otro lado, como era de esperar, la frecuencia cardíaca se correlacionó de manera muy alta con las zonas (0,893), ya que los datos de frecuencia cardíaca fueron traspasados a los respectivos porcentajes de $FC_{m\acute{a}x}$ en cada sujeto (Tabla 3). Lo mismo ocurrió con los valores de percepción del esfuerzo de la escala OMNI-GSE que se han traspasado a los valores por zona (Tabla 2). Como podemos observar en la Tabla 3, la FC se correlaciona positivamente de forma significativa ($p = .000$) con la percepción del esfuerzo del sujeto.

Tabla 3. Correlaciones bivariadas entre la percepción del esfuerzo y las medidas de frecuencia

		Intestimada	FC	RPE	ZONA	ESCALA
Rho de Spearman	Intestimada	1,000	,595(**)	,749(**)	,616(**)	,693(**)
	Coefficiente de correlación					
	Sig. (bilateral)	.	,000	,000	,000	,000
	N	208	203	203	203	203
	FC	,595(**)	1,000	,660(**)	,893(**)	,660(**)
	Coefficiente de correlación					
	Sig. (bilateral)	,000	.	,000	,000	,000
	N	203	203	203	203	203
	RPE	,749(**)	,660(**)	1,000	,726(**)	,932(**)
	Coefficiente de correlación					
	Sig. (bilateral)	,000	,000	.	,000	,000
	N	203	203	203	203	203
	ZONA	,616(**)	,893(**)	,726(**)	1,000	,743(**)
	Coefficiente de correlación					
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	.	,000
	N	203	203	203	203	203
	ESCALA	,693(**)	,660(**)	,932(**)	,743(**)	1,000
	Coefficiente de correlación					
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	.
	N	203	203	203	203	203

$P < 0'001$ (**). RPE=Percepción del esfuerzo; FC=Frecuencia cardíaca.



Cuando se realizaron las correlaciones parciales controlando por las variables de edad e intensidad estimada, los resultados, como se observa en la Tabla 4, son inferiores a la correlación bivariada.

Tabla 4. Correlaciones parciales entre la percepción del esfuerzo y las medidas de frecuencia

Variables de control			FC	RPE	ZONA	ESCALA
Edad & Intestimada	FC	Correlación	1,000	,424	,830	,405
		Significación (bilateral)	.	,000	,000	,000
		GI	0	199	199	199
	RPE	Correlación	,424	1,000	,473	,881
		Significación (bilateral)	,000	.	,000	,000
		GI	199	0	199	199
	ZONA	Correlación	,830	,473	1,000	,505
		Significación (bilateral)	,000	,000	.	,000
		GI	199	199	0	199
	ESCALA	Correlación	,405	,881	,505	1,000
		Significación (bilateral)	,000	,000	,000	.
		GI	199	199	199	0

RPE=Percepción del esfuerzo; FC=Frecuencia cardíaca.

Para ver si la causa de esta bajada se debía a una variable concreta de las dos escogidas (edad e intensidad), se correlacionó tan sólo la variable “edad” con la RPE y la Escala (Tabla 5). Los resultados mostraron una correlación notablemente superior a la Tabla 4, lo que muestra que la intensidad estimada es una variable que puede condicionar la relación entre FC y RPE.

Tabla 5. Correlaciones parciales entre la percepción del esfuerzo y las medidas de frecuencia cardíaca controlando la edad.

Variables de control			FC	RPE	ZONA	ESCALA	Intestimada
Edad	FC	Correlación	1,000	,719	,908	,692	,707
		Significación (bilateral)	.	,000	,000	,000	,000
		Correlación	,719	1,000	,725	,939	,726
	RPE	Significación (bilateral)	,000	.	,000	,000	,000
		Correlación	,908	,725	1,000	,729	,664
		Significación (bilateral)	,000	,000	.	,000	,000
	ZONA	Correlación	,692	,939	,729	1,000	,684
		Significación (bilateral)	,000	,000	,000	.	,000
		Correlación	,707	,726	,664	,684	1,000
	Intestimada	Significación (bilateral)	,000	,000	,000	,000	.

RPE=Percepción del esfuerzo; FC=Frecuencia cardíaca.

Diario de campo: análisis observacional.

A partir de los comentarios de los participantes y observaciones recogidas por los profesionales del programa se han extraído las siguientes conclusiones:

a) Referentes al cansancio del ejercicio:

- En ejercicios con un componente cognitivo elevado, la sensación es de mayor dureza, pese a que fisiológicamente no se muestre este aparente cansancio.
- En algunas ocasiones el cansancio resulta apreciable para el observador (por sudoración del sujeto, jadeo continuado, necesidad de apoyarse en la pared...), sin embargo el sujeto no indica nunca un cansancio superior en la escala a “6”.
- Los ejercicios en los que se requiere un grado elevado de coordinación, resultan en



un bajada de pulsaciones (pese a que el objetivo del profesional sea el de aumentar la intensidad). Esto puede deberse a que, al tener que coordinar más los movimientos, se pierda intensidad. Cuando el trabajo es puramente aeróbico, parecen relacionar mejor su cansancio con la escala.

b) Referentes a la dificultad de comprensión de la escala:

- Muchos de los sujetos contestaron la escala en base a la expresión facial que ven. Esto les lleva a creer que los valores comprendidos entre 6 y 10 son “malos”, por la expresión de tristeza que parecen tener estas “caras”. Parecen pensar que si contestan en estos valores elevados no será válida la respuesta. El motivo de esta creencia es que evitan escoger estos valores, e incluso una vez escogidos hacen preguntas del tipo “¿está mal que haya dicho ese cara?”, “no, esa cara no que es muy mala”.
- En el caso de un sujeto cuya condición física es inferior a la de gran parte del grupo, cuando cree estar siendo observada por el resto de compañeros, finge no estar cansada aunque muestre síntomas físicos de sí estarlo (sudoración pulsaciones elevadísimas...).

Simplificación de la escala OMNI-GSE

Durante la recogida de datos, se planteó la idea de simplificar la escala y relacionar dichos valores con a FC. Sin embargo, no dio tiempo a concretar la relación entre la escala nueva y las zonas de entrenamiento y de FC.

La propuesta se basaba principalmente en reducir las posibles respuestas, y que todas ellas resultaran positivas, con expresiones sonrientes, para que no se asociase la alta intensidad con una percepción negativa. Por otro lado, los números que dan valor a cada intensidad de la escala se presentaban en un fondo verde (color alegre y que además suele relacionarse con la positividad) que iba oscureciéndose a la par que el incremento de la intensidad, tal y como se muestra en la Figura 3.

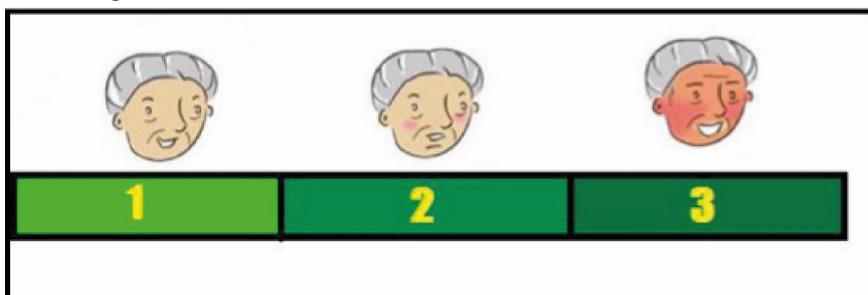


Figura 3. Propuesta de escala del esfuerzo percibido para personas con deterioro cognitivo (adaptada de la escala OMNI-GSE for elderly, Da Silva-Gricoletto et. al, 2013).

DISCUSIÓN

El principal descubrimiento de la presente investigación es la elevadísima correlación entre los valores de frecuencia cardíaca y los valores de la escala de percepción del esfuerzo OMNI-GSE a diferentes intensidades. Si bien es cierto que a menor intensidad mayor es la correlación, a medida que ésta aumenta la correlación disminuye. Una de las posibles explicaciones que se han encontrado es que parece que cuanto más se acerca la escala a un nivel elevado, la imagen que se muestra es más negativa (en sentido de que se sustituye la sonrisa por una mueca), y

los sujetos relacionan de esta manera la intensidad elevada con una contestación negativa, por lo que prefieren evitarla. Sin embargo, son necesarios futuros estudios para poder corroborar esta circunstancia.

En estudios recientes se ha dado validez a la Escala OMNI-GSE para personas mayores (Da Silva-Grigoletto et al., 2013), que a su vez tiene su origen en otros muchos estudios referentes a la Escala OMNI- RPE (Robertson et al, 2003; Robertson, 2000), que ha resultado ser una herramienta útil para población adulta, y en diferentes tipos de ejercicio.

Se ha establecido previamente que los pictogramas con expresiones faciales son indicadores fiables (Miró et al., 2005), pero en esta población la expresión de cansancio se ha relacionado en ocasiones como algo malo, no como un aspecto más del entrenamiento. Esto nos ha llevado a intentar diseñar una nueva escala que evite connotaciones negativas sobre las zonas de más intensidad.

Dada la importancia de establecer pautas metodológicas en la prescripción de ejercicio en personas mayores con DCL y principio de Alzheimer, es fundamental contar con herramientas tan útiles como es el control de la intensidad del ejercicio (ACSM, 2010). Se ha de tener en cuenta, además, que la medición de la intensidad a partir de la frecuencia cardíaca presenta dificultades por la necesidad de disponer de pulsómetros y porque es ineludible controlar la técnica. Si bien es cierto que hasta ahora los criterios de medición no se habían utilizado por ejercicios aislados, la Escala OMNI-GSE y otras en las que se mide la FC en días de trabajo han sido usados en varios estudios (Da Silva-Grigoletto et al., 2013; Anderson,2002; Korcek, 1983).

CONCLUSIONES

Una vez obtenidos los resultados en personas mayores con DCL y principio de Alzheimer, se puede determinar que la escala OMNI-GSE (Da Silva-Grigoletto et al., 2013) puede servir como herramienta de control de la intensidad y del esfuerzo en los participantes en programas de actividad física para este colectivo. Sin embargo hay que tener en cuenta que posiblemente cuanto mayor es la intensidad del ejercicio, más difusas se vuelven las respuestas de los sujetos.

Por otro lado, si bien es cierto que la simplificación de la escala OMNI-GSE no resultó totalmente satisfactoria, es posible que en futuras investigaciones se consiguieran paliar algunos de los problemas que han surgido con esta escala para la población específica que en este trabajo tratamos.

REFERENCIAS

- American College of Sports Medicine (2010). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 8th Ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Williams.
- Bompa, T. O. (2003). *Periodización. Teoría y metodología del entrenamiento*. Editorial Hispano Europea.
- Behrman, S., & Ebmeier, K. P. (2014). Can exercise prevent cognitive decline?. *The Practitioner*, 258(1767), 17-21.
- Buceta, J. M. (1998). *Psicología del entrenamiento deportivo* (pp. 268-269)..
- Da Silva-Grigoletto, M.E., Viana-Montaner, B.H., Heredia, J.R., Mata, F., Peña, G., Brito, C.J., Vaamonde, D., García-Manso, J.M.(2013). *Validación de la escala de valoración subjetiva del esfuerzo OMNI-GSE para el control de la intensidad global en sesiones de objetivos múltiples*



- en personas mayores. *Kronos XII*(1), 32-40.
- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288.
- Marín, D. C. (2001). Los efectos del envejecimiento demográfico sobre el gasto sanitario: mitos y realidades. *Gaceta Sanitaria*, 15(2), 154-163.
- Fratiglioni, L., Paillard-Borg, S., & Winblad, B. (2004). An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *The Lancet Neurology*, 3(6), 343-353.
- Heyn, P., Abreu, B. C., & Ottenbacher, K. J. (2004). The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(10), 1694-1704.
- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288.
- Kemoun, G., Thibaud, M., Roumagne, N., Carette, P., Albinet, C., Toussaint, L., ... & Dugué, B. (2010). Effects of a physical training programme on cognitive function and walking efficiency in elderly persons with dementia. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 29(2), 109.
- Kenney, W. L., Wilmore, J., & Costill, D. (1999). *Physiology of sport and exercise with web study guide*. Human Kinetics, Champaign, Illinois.
- Korcek F. (1983). Nuevos conceptos en el entrenamiento del futbolista. *El Entrenador Español de Fútbol*, 4,45-52.
- Lautenschlager, N. T., Cox, K. L., Flicker, L., Foster, J. K., van Bockxmeer, F. M., Xiao, J., ... & Almeida, O. P. (2008). Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial. *Jama*, 300(9), 1027-1037.
- Marins, J. C. B., Marins, N. M. O., & Fernández, M. D. (2010). Aplicaciones de la frecuencia cardiaca máxima en la evaluación y prescripción de ejercicio. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 45(168), 251-258.
- Miró, J., Huguet, A., Nieto, R., Paredes, S., & Baos, J. (2005). Valoración de la escala de dolor de caras-revisada (faces pain scale-revised) para evaluar la intensidad del dolor pediátrico en niños castellano parlantes. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 12(7), 407-416.
- Morales, J. M. M. (2004). La percepción subjetiva del esfuerzo como parte de la evaluación de la intensidad del entrenamiento. *Lecturas: Educación física y deportes*, (73), 9.
- Nitrini, R., & Dozzi, S. (2012). Demencia: definición y clasificación. *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 12.
- Orgeta, V., & Miranda-Castillo, C. (2014). Does physical activity reduce burden in carers of people with dementia? A literature review. *International journal of geriatric psychiatry*, 29(8), 771-783.
- Petersen, R. C. (2004). Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *Journal of internal medicine*, 256(3), 183-194.
- Ramírez, W., Vinaccia, S., & Suarez, G. (2004). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Revista de estudios Sociales*, 18, 67-75.
- Robertson, R. J., Goss, F. L., Bell, J. A., Dixon, C. B., Gallagher, K. I., Lagally, K. M., Thompkins, T. (2002). *Self-regulated cycling using the Children's OMNI Scale of Perceived Exertion. Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(7), 1168-1175.
- Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., Andreacci, J. (2003). *Concurrent validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(2), 333-341.
- Rovio S, Kåreholt I, Helkala EL, Viitanen M, Winblad B, Tuomilehto J, Soininen H, Nissinen A, Kivipelto M, (2005) *Leisure-time physical activity at midlife and the risk of dementia and Alzheimer's disease. Lancet Neurol*; 4: 705-711.
- Stake, Robert E. (1995). *The Art of Case Study Research*. Thousand Oaks: Sage.

