

# EL CONTROL DE LA INTENSIDAD DEL ESFUERZO Y SU INCIDENCIA SOBRE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EDAD ESCOLAR

*Controlling effort intensity and its effect on physical activity on school-aged children*

Borja Sañudo Corrales<sup>1</sup> y Moisés de Hoyo Lora<sup>2</sup>

Grupo de investigación HUM507: Educación Física Salud y Deporte  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Universidad de Sevilla

#### DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:

(1) C/Juan de Ledesma Ed. Roca 1º15  
41006 Sevilla  
bsancor@us.es  
(2) C/ Carrera 118  
41420 Fuentes de Andalucía (Sevilla)  
dehoyolora@us.es

Fecha de recepción: Marzo 2007 • Fecha de aceptación: Septiembre 2007

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue dotar a los alumnos de una herramienta que les permitiese controlar la intensidad de su actividad física utilizando para ello la valoración subjetiva del esfuerzo. 32 sujetos ( $n_1=12$  niños y  $n_2=20$  niñas) de  $11,5 \pm 0,5$  años participaron en un programa de entrenamiento en circuito integrado por seis postas. Se registró la frecuencia cardiaca con pulsómetros y la percepción subjetiva del esfuerzo mediante la escala OMNI. Tras las siete sesiones del programa se observaron correlaciones muy altas entre ambos parámetros ( $r=0,54-0,76$ ). Una vez finalizado el estudio los alumnos fueron capaces de regular su esfuerzo dentro de un rango de frecuencia cardiaca establecido en un 53,13% respecto a la frecuencia cardiaca percibida y 56,25% respecto a la frecuencia cardiaca medida, facilitándoles así un procedimiento práctico para el control de la intensidad durante la actividad física.

**Palabras clave:** salud, actividad física, intensidad, valoración subjetiva, escolares.

## ABSTRACT

The aim of the present work is to give up the pupils a simple tool that let them to control the intensity of their physical activity using in this way the rating of perceived exertion. 32 subjects ( $n_1=12$  boys and  $n_2=20$  girls),  $11.5 \pm 0.5$  years old were involved in a physical activity program on a six-station circuit. Heart rate and rating of perceived exertion with the OMNI scale were measured. After seven sessions were observed high correlations between both parameters ( $r=0.54 - 0.76$ ). Once the program finished the pupils could regulate their effort in a 53,13% with perceived heart rate and 56,25% with real heart rate, inside an established heart rate range, giving them a practice procedure to control the intensity of their physical activity while exercising.

**Key words:** health, physical activity, intensity, perceived exertion, pupils.

## Introducción

No hay duda de la importancia que tiene el hecho de que los jóvenes comiencen a considerar cuanto antes el ejercicio físico diario como un hábito muy importante para consolidar un estilo de vida saludable (Zabala y col., 2003). Diversos estudios transversales han demostrado la relación entre el nivel de forma física y otros

factores de riesgo cardiovascular durante la infancia y la adolescencia (Nielsen y Andersen, 2003; Moreno y col., 2005; Ortega y col., 2005; Ruiz, Ortega, Gutiérrez, Sjöström y Castillo, 2006). Será por tanto nuestra labor como docentes procurar herramientas para que los alumnos disfruten de la actividad física (AF) y se adhieran a ella, para así, percibir y entender sus beneficios y aportaciones; herramientas que

promuevan una práctica autónoma, sabiendo ellos mismos qué hacen y por qué. Sólo así entenderán y harán suyos los beneficios de la AF para la salud.

En este sentido, la valoración subjetiva de esfuerzo (RPE) se convierte en una herramienta útil y fácilmente aplicable; entendiéndola, tal como la definen Robertson y col. (2001), como "el acto de detectar e interpretar sensaciones emergentes de

nuestro cuerpo durante el ejercicio físico". Es un método que sirve para determinar la intensidad individual del esfuerzo, estrés, dolor o incomodidad que se siente durante el ejercicio. Esa habilidad de interpretar las sensaciones que el organismo nos envía puede ser entrenable y éste es el fundamento de la RPE, intentar que el sujeto sea capaz de ajustar, respecto a su propio esfuerzo, capacidades y limitaciones, y asociar las señales que su cuerpo le facilita para emitir la respuesta más acertada.

La prescripción de AF en base a la RPE asume que existe una relación directa entre los diferentes indicadores fisiológicos. Así, durante años se ha intentado establecer una relación entre la RPE y la frecuencia cardíaca (FC) junto con la implicación metabólica del sujeto, llegándose a demostrar que, sin la ayuda de ninguna otra herramienta, la RPE es capaz de ayudar al individuo a percibir y a regular su AF (Lamb, Eston y Corns, 1999; Robertson y col., 2005; Roemmich y col., 2006).

La percepción del esfuerzo en niños de 8 a 12 años ha sido ampliamente investigada y se ha demostrado que son capaces de discriminar de forma precisa los niveles de esfuerzo en distintas partes de su cuerpo sin que el género intervenga en esta percepción (Robertson y col., 2005). Previamente se había detectado que los niños solían tener problemas en la utilización de las escalas tradicionales (Robertson y col., 2001). Los sujetos no entendían el cometido o los términos de las escalas y por esa razón se desarrollaron numerosas variantes incorporando imágenes o términos más cercanos a los alumnos. Fueron Robertson y col., (2001, 2002, 2005) quienes desarrollaron la escala OMNI basándose en las teorías de Piaget (1972, citado por Robertson y Noble, 1997) incluyendo de 0 a 10 puntos por medio de descriptores verbales y gráficos. Tras validarlo en chicos y chicas entre 8 y 12 años hallaron coeficientes de  $r > 0,87$  tanto para FC como para consumo de oxígeno ( $VO_2$ ), con lo que la utilización de este tipo de escalas para prescribir AF parecía ser un hecho.

Es importante la adaptación de la escala que se vaya a utilizar a la población a la que va dirigida para así hacerla más comprensible para los niños. Se han sugerido las escalas Children's Effort Rating

Table (CERT) y Children's OMNI Perceived Exertion Scale (OMNI) con niños de edades cercanas a los 10 años (Leung, Cheung y Leung, 2002). Diversas versiones de la escala OMNI han sido documentadas y validadas con niños en diversas modalidades de ejercicios (Pfeiffer, Pivarnik, Womack, Reeves y Malina, 2002; Utter, Robertson, Nieman y Kang, 2002; Robertson y col., 2004, 2005; Roemmich y col., 2006)

Estudios como el de Pfeiffer y col., (2002) o Leung y col., (2002), realizados con niños y adolescentes compararon las escalas OMNI y CERT con la escala tradicional de RPE-6-20 de Borg en 57 chicas de 15 años, sugiriendo que éstas eran más aconsejadas para ser utilizadas con niños. Pfeiffer y col. (2002) compararon las escalas 6-20 RPE y OMNI en tapiz rodante con una muestra de 57 chicas adolescentes y hallaron que la OMNI era más válida y fiable que la escala de RPE de 6-20 con coeficientes de correlación muy altos. Roemmich y col. (2006) validaron la escala PCERT y OMNI para una muestra de 51 sujetos  $11,1 \pm 1,5$  años, consiguiendo unos altos coeficientes de correlación tanto con  $VO_2$  como con FC en caminata y carrera. Por su parte, Robertson y col. (2005) validaron la escala OMNI RPE para subir y bajar escalones con chicos y chicas de entre 8 y 12 años. Por último Gros Lambert, Monnier, Grange y Rouillon, (2005) trataron de evaluar la habilidad de niños de entre 5 y 7 años para autorregular la intensidad de su carrera por medio de la escala OMNI, consiguiendo altas correlaciones con FC en ejercicios intermitentes de carrera.

El objetivo de este trabajo es, por tanto, dotar a los alumnos de herramientas que les permitan percibir la intensidad de su AF mediante la utilización de pulsómetros y la escala OMNI-RPE, así como ajustarla dentro de un rango determinado de FC encaminados a la mejora de la salud y a una gestión autónoma de las sesiones de ejercicio físico.

## Material y método

### Muestra

32 sujetos ( $n_1=12$  niños,  $n_2=20$  niñas) con edades comprendidas entre 11 y 12 años ( $11,5 \pm 0,5$  años), pertenecientes a

un Instituto de ESO de la población sevillana de Fuentes de Andalucía, participaron de forma voluntaria en el estudio. El peso medio fue de  $49,5 \pm 20,3$  kg en chicos y  $52,9 \pm 11,9$  kg en chicas y el IMC medio de  $21,76 \pm 4,18$  kg/m<sup>2</sup> y  $20,42 \pm 5,31$  kg/m<sup>2</sup> respectivamente (Tabla 1).

### Método

El entrenamiento consistió en 7 sesiones prácticas de una hora de duración, dos de las cuales fueron de familiarización y 5 sesiones de entrenamiento realizadas dos días en semana durante 4 semanas. En la primera sesión se explicó a los alumnos los fundamentos de la escala OMNI de valoración subjetiva del esfuerzo, incidiendo en el entendimiento de los términos. Los participantes tomaron contacto con las escalas de valoración subjetiva del esfuerzo y los pulsómetros Polar S610 (Polar; Seattle, WA) mediante juegos a distintas intensidades en los que debían saltar, correr, subir a bancos, etc., habilidades que posteriormente debían desarrollar en las sesiones de entrenamiento y que permitían comparar las variaciones tanto de la FC como de RPE.

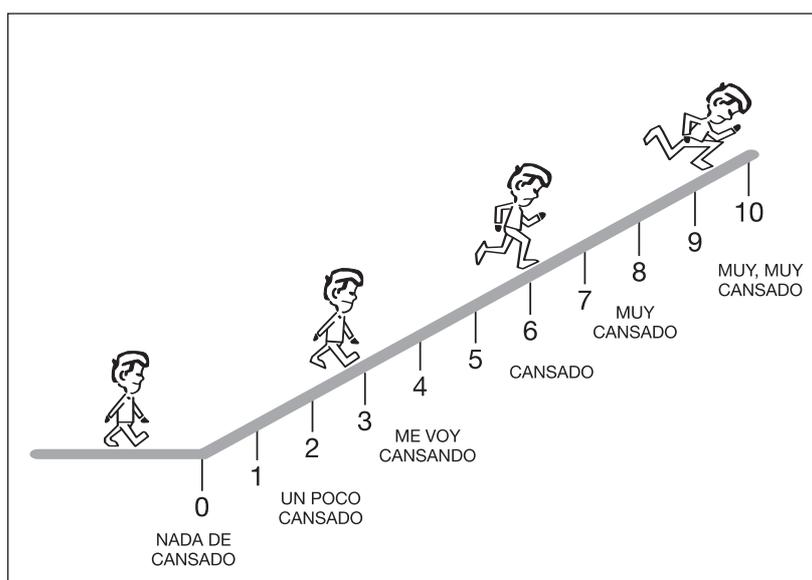
En la segunda sesión se realizó un test de campo incremental: Course Navette de Léger y Lambert (1982), para que los alumnos percibieran su FC a distintas intensidades y la compararan con los valores de la escala OMNI. Tras cada palier registraban la FC que consideraban podían tener (FC<sub>per</sub>), su percepción del esfuerzo en ese momento (valor de la escala OMNI) y la FC que mostraba el pulsómetro en ese momento. Todos los valores eran registrados por un compañero en una planilla de registro.

Una vez que los alumnos tenían definido su espectro de intensidad tras la realización del test y estaban habituados al proceso por medio del cual debían plasmar la información, se les pedía reconocer la percepción del esfuerzo en términos numéricos en base a una intensidad de ejercicio dada (procedimiento de estimación). Para ello, se llevaron a cabo 5 sesiones de una hora de duración, todas realizadas por la tarde, en el mismo lugar y con un mínimo de 48 horas de descanso entre cada una. En ellas se estableció un protocolo de actuación en circuito con

seis actividades que debían realizarse a intensidades previamente fijadas por medio de metrónomos digitales portátiles (KORG MA-30) con un rango de tempo de 40 a 208 bpm, perfectamente audibles por los sujetos y transportado en las de carrera y caminata (peso = 77 gramos). El tiempo de actuación y de pausa fue controlado entre cada una de las postas (1 minuto de ejercicio y 3 de recuperación). En cada posta se situaron dos alumnos, ambos con pulsómetro, evitándose las posibles interferencias al estar encriptados los modelos utilizados.

En la primera posta debían correr a un ritmo constante de 160 beats por minuto (bpm) haciendo coincidir cada paso con cada uno de los golpes del metrónomo. En la segunda posta realizaron saltos verticales también con una frecuencia marcada en 52 bpm (un salto por cada golpe del metrónomo). En la tercera posta se utilizaron balones reglamentarios de voleibol que debían ser lanzados a una pared sobre una superficie 1 x 1,5 m. a una frecuencia de 42 bpm, mientras que en la cuarta posta debían subir y bajar a unos bancos suecos marcando cada subida o bajada de la pierna con un golpe del metrónomo a 96 bpm. En la quinta posta tenían que caminar a 84 bpm. Por último, en la sexta posta debían realizar elevaciones de rodillas al pecho, haciendo corresponder cada una de las elevaciones de cada rodilla con el tempo marcado a 120 bpm.

Al terminar cada posta, los alumnos tenían que plasmar en su hoja de registro, en primer lugar, su percepción subjetiva del esfuerzo según la escala OMNI, desarrollada por Robertson, Goss y Boer (2000) (figura 1) y que fue evaluada por Utter y col., (2002) en las modalidades de caminata y carrera. En segundo lugar marcaban la frecuencia cardíaca percibida (FCper), que



**Figura 1.** Adaptado de Children's OMNI Scale of Perceived Exertion for walking/running. From Robertson, R.J., Goss, F.L., Boer, N.F., y col. (2000). Children's OMNI scale of perceived exertion: mixed gender and race validation. *Med. Sci. Sports Exerc.* 32, 452-458.

consideraban debían tener tras el esfuerzo y, en tercer lugar, la frecuencia cardíaca medida (FCmed) que se registró en ese momento en el pulsómetro, que no podía mirarse hasta ese instante.

Los datos obtenidos fueron analizados empleando el paquete estadístico SPSS 14.0 para Windows. Se utilizó la prueba de Shapiro Wilks, la cual determinó la normalidad de todas las variables descritas. Para correlaciones bivariadas se utilizó el coeficiente de correlación Pearson.

## Resultados

En la Tabla 1 se pueden observar valores de correlación, en cada una de las postas y días, de FCmed y valor OMNI-RPE de valoración subjetiva del esfuerzo con respecto al valor de FCper y FCmed. Para la transformación del valor OMNI se usó la fórmula de  $FC = 100 + (OMNI \times 10)$  que Cowden y Plowman (1999) ya usaron con

la escala CERT y otros autores adaptaron a diferentes escalas (Kang, Hoffman, Walter, Chaloupka y Utter, 2003; Zabala, Dugdill, Doran, Femia y Viciano, 2003).

Las correlaciones entre FCper y FCmed van incrementando tras cada sesión en cada uno de los ejercicios, siendo muy significativos los ajustes que experimentan entre el ejercicio de subir bancos (de  $r=0,46$  el primer día a  $r=0,70$  el quinto) y caminar (de  $r=0,30$  el primer día a  $r=0,77$  el quinto). Por su parte, las correlaciones que se han reflejado entre FCper y OMNI son menores a las anteriores, pero igualmente van ajustándose a medida que se avanzaba en las sesiones de entrenamiento, variando de  $r=0,19-0,52$  en la primera sesión a  $r=0,54-0,76$  en la quinta. Al examinar las correlaciones entre FCmed y OMNI, se observa igualmente la tendencia ascendente a lo largo del entrenamiento alcanzándose correlaciones de  $r=0,63-0,72$  entre los distintos ejercicios.

**Tabla 1.** Correlaciones de FC media y OMNI respecto a FC percibida.

|              | Día 1 |      | Día 2 |      | Día 3 |      | Día 4 |      | Día 5 |      |
|--------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|              | FCmed | OMNI |
| CORRER       | 0,62  | 0,19 | 0,80  | 0,33 | 0,83  | 0,46 | 0,77  | 0,48 | 0,85  | 0,64 |
| SALTOS       | 0,77  | 0,43 | 0,71  | 0,54 | 0,76  | 0,65 | 0,81  | 0,55 | 0,79  | 0,76 |
| LANZ. BALÓN  | 0,78  | 0,38 | 0,69  | 0,55 | 0,73  | 0,61 | 0,84  | 0,45 | 0,85  | 0,65 |
| SUBIR BANCOS | 0,46  | 0,29 | 0,56  | 0,35 | 0,63  | 0,40 | 0,57  | 0,46 | 0,70  | 0,54 |
| CAMINAR      | 0,30  | ,024 | 0,63  | 0,57 | 0,70  | 0,60 | 0,75  | 0,68 | 0,77  | 0,65 |
| SKIPPING     | 0,78  | 0,52 | 0,63  | 0,44 | 0,66  | 0,47 | 0,80  | 0,64 | 0,81  | 0,70 |

Las mayores correlaciones entre FC<sub>per</sub> y FC<sub>med</sub> se alcanzaron en los ejercicios de correr y lanzamiento de balón ( $r=0,85$ ) mientras que las mayores correlaciones alcanzadas entre FC<sub>per</sub> y OMNI se muestran con saltos verticales ( $r=0,76$ ) y las elevaciones de rodillas al pecho ( $r=0,70$ ). Siendo las correlaciones entre FC<sub>med</sub> y OMNI mayores en caminata ( $r=0,72$ ) y carrera ( $r=0,69$ ).

### Discusión

Son muchos los estudios que analizan las escalas de valoración subjetiva del esfuerzo como medio de control de la intensidad en la infancia (Utter y col., 2002; Pfeiffer y col., 2002; Robertson y col., 2002; Gros Lambert y col., 2005; Robertson y col., 2005; Roemich y col., 2006). Sin embargo, la mayoría son estudios de laboratorio, y de los cuales se desconoce su eficacia real en las clases de Educación física.

Ward y Bar-Or (1987) compararon la percepción de niños de 12 a 14 años con otros de 5 a 7 años, encontrando que los sujetos de ambos grupos podían estimar de forma precisa su RPE. Resultados similares se habían encontrado con adultos (Carter, Banister y Blazer, 2003; Leung y col., 2002) y en niños (Pfeiffer, 2002; Gros Lambert y col., 2005; Roemich y col., 2006). Sin embargo, Ward y Bar-Or (1987) reflejaron que niños con sobrepeso entre 9 a 15 años no fueron capaces de producir esfuerzos prescritos mediante RPE.

En otro estudio con la escala OMNI, con 48 sujetos de 8 a 13 años, Kang y col. (2003) desarrollaron un protocolo incremental máximo y 2 ejercicios submáximos de 20 min, encontrando coeficientes de correlación de  $r=0,52$  para FC. En este estudio se encontraron mayores correlaciones ( $r=0,54 - 0,76$ ); aunque estos datos hay que tomarlos con cautela ya que las actividades realizadas en ambos estudios son diferentes.

Quizás el estudio de laboratorio que más se asemeja a las características de

éste, por la escala y población utilizada, es el de Yelling, Lamb y Swaine (2002), quienes validaron una escala específica para escalones en una prueba realizada con 48 niños y adolescentes entre 12 a 15 años, a la que llamaron Pictorial Children's Effort Rating Table (PCERT), encontrando coeficientes entre  $r=0,61 - 0,66$  con respecto a FC, siendo esta correlación aún mayor en este trabajo.

Si se relacionan los datos obtenidos con otros estudios que emplearon ejercicios similares en laboratorio, los resultados son esperanzadores. Así, Roemich y col., (2006) obtuvieron altos coeficientes de correlación entre FC<sub>med</sub> y OMNI ( $r= 0,89 - 0,92$ ) en ejercicios de caminata y carrera. En este caso, para estos dos ejercicios, se obtuvieron correlaciones de  $r= 0,65 - 0,77$  y  $r= 0,64 - 0,85$  respectivamente. Por su parte, Robertson y col., (2005) validaron la modalidad de escala OMNI-escalón con sujetos entre 8 y 12 años, y obtuvieron coeficientes de correlación de  $r= 0,81 - 0,94$  para FC<sub>med</sub> y OMNI. En este caso, los resultados reflejados fueron inferiores, aunque igualmente significativos, con un ejercicio similar, como es subir bancos, donde los coeficientes obtenidos fueron de  $r=0,54 - 0,70$ .

Al centrarnos en los antecedentes concretos de aplicación de esta herramienta en el campo de la educación física (EF), Stratton y Armstrong (1994) utilizaron la RPE y la FC con niños de 12 a 13 años aplicándolas al deporte del balonmano, con escasos resultados. Para observar la aplicación específica de un programa similar a este estudio se debe hacer referencia a Cowden y Plowman (1999), quienes trataron de poner en práctica la escala CERT en una muestra de 104 niños de 6 a 11 años (todos en primaria). Realizaron un programa de 5 sesiones de 10 min de ejercicio continuo cada una. En las dos primeras fueron instruidos en la utilización de la escala con tareas como correr, saltar o elevaciones de rodillas al pecho, y en las 3

siguientes sesiones se utilizaron pulsómetros para trabajar en un rango de FC recibiendo el *biofeedback* del mismo y del investigador. Tras el programa realizaron dos test de intensidad determinada (130 lat/min a 180 lat/min, pero con los pulsómetros tapados) y observaron si se podía estimar la intensidad de acuerdo a la escala CERT mediante correlación con FC según la fórmula " $FC= 100 + n^{\circ} CERT \times 10$ ". La escala CERT, al igual que la OMNI, puede alcanzar valores entre 0 y 10, pudiendo así compararlos con un rango de intensidad establecido en base a la FC. Los resultados mostraron que el 62% de los niños fueron capaces de regular su esfuerzo dentro de un rango de FC establecido. En este trabajo, el 53,13% de los sujetos es capaz de ajustarse correctamente a la FC<sub>per</sub> y el 56,25% lo hace respecto a FC<sub>med</sub>.

En este estudio se han mostrado correlaciones similares a las de laboratorio, pero mucho más aplicables al tratarse de un trabajo con acciones muy comunes en el campo de la AF y el deporte.

### Conclusiones

Los alumnos, tras 7 sesiones de entrenamiento, son capaces de ajustar la FC<sub>per</sub> en las distintas actividades con la FC<sub>med</sub>. Igualmente, las sensaciones percibidas de su esfuerzo se correlacionaron altamente con la FC<sub>med</sub>. Estos hechos determinan que los alumnos entre 11 y 12 años consiguen, en un alto porcentaje (53,13% respecto a FC<sub>per</sub> y 56,25% respecto a FC<sub>med</sub>), ajustar su percepción del esfuerzo a la intensidad real del ejercicio.

En este sentido, y tal como se ha analizado, el uso de escalas OMNI de valoración subjetiva del esfuerzo supone una herramienta útil que favorece la toma de contacto de los alumnos con el control de la intensidad del esfuerzo, permitiéndoles probablemente ajustar ésta dentro de un rango de FC establecido para una determinada AF.

## BIBLIOGRAFÍA

- Carter, J.B., Banister, E.W. y Blaber, A.P. (2003). Effect of endurance exercise on autonomic control of heart rate. *J Sports Med*, 33(1), 33-46.
- Cowden, R.D. y Plowman, S.A. (1999). The self-regulation and perception of exercise intensity in children in a field setting. *Pediatr Exerc Sci*, (11), 44-63.
- Gros Lambert, A., Monnier Benoit, P., Grange, C. C., y Rouillon, J. D. (2005). Self-regulated running using perceived exertion in children. *J Sports Med Phys Fitness*, 45(1), 20-25.
- Kang, J., Hoffman, J.R., Walker, H., Chaloupka, E.C. y Utter, A.C. (2003). Regulating intensity using perceived exertion during extended exercise periods. *Eur J Appl Physiol*, (89), 475-482.
- Lamb, K.L., Eston, R.G. y Corns, D. (1999). Reliability of ratings of perceived exertion during progressive treadmill exercise. *Br J Sports Med*, (33), 336-339.
- Léger, L. y Lambert, J.A. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO<sub>2</sub>max. *Eur J Appl Physiol*, (49), 1-12.
- Leung, M.L., Cheung, P.K. y Leung, R.W. (2002). An assessment of the validity and reliability of two perceived exertion rating scales among Hong Kong children. *Perceptual and Motor Skills*, (95), 1047-1062.
- Moreno, L.A., Mesana, M.I., Fleta, J., Ruiz, J.R., González-Gross, M.M., Sarría, A., Marcos, A., Bueno, M. and the AVENA Study Group. (2005). Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Ann Nutr Metab*. 29;49(2), 71-76
- Nielsen, G.A. y Andersen, L.B. (2003). The association between high blood pressure, physical fitness and body mass index in adolescents. *Prev Med*, 36, 229-34.
- Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J., Moreno, L.A., González-Gross, M., Wärnberg, J., Gutiérrez, A. y grupo AVENA. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura. (Estudio AVENA). *Rev Esp Cardiol*. 58(8), 898-909.
- Pfeiffer, K. A., Pivarnik, J.M., Womack, C.J., Reeves, M.J. y Malina, R.M. (2002). Reliability and validity of the Borg and OMNI rating of perceived exertion scales in adolescent girls. *Med Sci Sports Exerc*, 34 (12), 2057-2061.
- Robertson, R.J. y Noble, B.J. (1997). Perception of physical exertion: methods, mediators, and applications. *Exerc Sports Sci Rev*, (25), 407-452.
- Robertson, R.J., Goss, F.L., Boer, N.F., Peoples, J.A., Foreman, A.J., Dabayeb, I.M. (2000). Children's OMNI scale of perceived exertion: mixed gender and race validation. *Med Sci Sports Exerc*, 32(2), 452-458.
- Robertson, R.J., Goss, F.L., Boer, J.D., Gallagher, T., Thompkins, K., Bufalino, G., Balasekran, C., Meckes, J., Pintar y Williams, A. (2001). OMNI scale perceived exertion at ventilatory breakpoint in children: response normalized. *Med. Sci. Sports Exerc*, 33(11), 1946-1952.
- Robertson, R.J., Goss, F.L., Bell, J.A., Dixon, C.B., Gallagher, K.I., Lagally, K.M., y col. (2002). Self-regulated cycling using the Children's OMNI Scale of Perceived Exertion. *Med Sci Sports Exerc*, 34(7), 1168-1175.
- Robertson, R.J., Goss, F.L., Dube, J. y col. (2004). Validation of the adult OMNI scale of perceived exertion for cycle ergometer exercise. *Med. Sci. Sports Exerc*. 36, 102-108.
- Robertson, R., Goss, F., Andreacci, J., Dube, J., Rutkowski, J., Snee, B., Kowallis, R., Crawford, K., Aaroon, D., y Metz, K. (2005). Validation of the Children's OMNI RPE Scale for Stepping Exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 37(2), 290-298.
- Roemmich, J.N., Barkley, J.E., Epstein, L.H., Lobarinas, C.L., White, T.M., Foster, J.H. (2006). Validity of PCERT and OMNI walk/run ratings of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 38(5), 1014-9.
- Ruiz, J.R., Ortega, F.B., Gutiérrez, A., Sjöström, M., Castillo, M.J. (2006) Health-related physical fitness assessment in childhood and adolescence; A European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies. *J Public Health*. 14, 269-277.
- Stratton, G., y Armstrong, N. (1994). Children use of RPE during indoor handball lessons. *J Sports Sci*, 12(2), 182-183.
- Utter, A.C., Robertson R.J., Nieman, D.C., y Kang, J. (2002). Children's OMNI scale of perceived exertion: walking/running evaluation. *Med. Sci. Sports Exerc*. 34(1), 139-144.
- Ward, D. y Bar-Or, O. (1987). Usefulness of RPE scale for exercise prescription with obese youth. *Med Sci Sports Exerc*, (suppl) 19, 15.
- Yelling, M., Lamb, K.L. y Swaine, I.L (2002). Validity of a pictorial perceived exertion scale for effort estimation and effort production during stepping exercise in adolescent children. *European Physical Education Review*, 8, 157-175.
- Zabala, M., Dugdill, L., Doran, D.A., Femia, P. y Viciano, J. (2003). *Concepts about Heart Rate, RPE and exercise related to health in education setting*. Actas del II congreso Mundial de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Deporte y Calidad de Vida. Granada (España).