

Conocimiento sobre frecuencia cardiaca y percepción de la intensidad del esfuerzo en alumnos universitarios de último curso de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*

Knowledge about Heart Rate and the Perception of Intensity of Exertion among University Students in the last year of Physical Exercise and Sport Sciences

ANTONIO SOM CASTILLO
MIKEL ZABALA DÍAZ
ESTEFANÍA SÁNCHEZ SÁNCHEZ
CRISTÓBAL SÁNCHEZ MUÑOZ
JORGE RAMÍREZ LECHUGA

Departamento de Educación Física y Deportiva
Universidad de Granada

Correspondencia con autor
Antonio Som Castillo
asom@ugr.es

Resumen

Objetivo: Conocer la formación inicial a nivel teórico que tienen los alumnos universitarios de último curso de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CCAFD) de la Universidad de Granada acerca de Frecuencia Cardiaca (FC) y Percepción Subjetiva del esfuerzo (RPE) como herramientas básicas para controlar y prescribir actividad física (AF) de distinta intensidad. **Método:** Se realizó un estudio descriptivo mediante un cuestionario de 15 preguntas (modificado de Zabala, Dugdill, Doran, Femia, & Viciana, 2003) con 266 alumnos de la Facultad de CCAFD de la Universidad de Granada ($23,6 \pm 4,8$ años) de último curso de la licenciatura. La toma de datos se llevó a cabo entre los años 2006 y 2007. **Resultados:** Como valoración general, el 34,3% de los alumnos y el 30,9% de las alumnas respondieron de forma acertada al cuestionario. El 30% de los alumnos y el 40,6% de las alumnas nunca utilizaron un monitor de FC, no conociendo la definición de FC de reserva el 68,7% de los alumnos y el 72,3% de las alumnas, ni alguna escala de RPE el 83,6% de los alumnos y el 78,5% de las alumnas. Por último, el 77,5% de los alumnos y el 82% de las alumnas percibía su FC real en un rango que superaba ± 10 pulsaciones por minuto. **Conclusión:** Los resultados obtenidos alertan sobre la insuficiente formación inicial de los alumnos que acaban la licenciatura en CCAFD de Granada acerca de conceptos básicos de cara a medir y/o prescribir intensidad de AF. Estos datos ponen de manifiesto la necesidad de realizar una mayor profundización en esos contenidos, y otros relacionados en la licenciatura, para formar a los alumnos de cara a su futuro profesional.

Palabras clave: frecuencia cardiaca, percepción subjetiva del esfuerzo, actividad física, rendimiento deportivo, salud

Abstract

Knowledge about Heart Rate and the Perception of Intensity of Exertion among University Students in the last year of Physical Exercise and Sport Sciences

Objective: The purpose of the study is to discover the theoretical knowledge that university students doing the last year of the Physical Activity and Sport Sciences degree at the University of Granada have about Heart Rate (HR) and Rating of Perceived Exertion (RPE) as basic tools to control and prescribe Physical Activity (PA) at different levels of intensity. **Methods:** A descriptive study by means of a specific questionnaire with 15 questions was carried out (modified from Zabala, Dugdill, Doran, Femia & Viciana, 2003) with a sample of 266 students (23.6 ± 4.8 years) from the last year at the Faculty of Physical Activity and Sport Sciences at the University of Granada (Spain). Data collection was conducted in the 2006 and 2007 academic years. **Results:** In general, 34.3% of men and 30.9% of women answered the questionnaire correctly. 30% of men and 40.6% of women had never previously used a HR monitor, and 68.7% of men and 72.3% of women did not know about the concept of HR reserve. A % of men and 78.5% of women did not know about any RPE scales. Finally, 77.5% of men and 82% of women perceived their real HR in a range that exceeded ± 10 beats per minute. **Conclusion:** The findings demonstrate the inadequate initial academic training of students finishing the degree in Physical Activity and Sport Sciences at the University of Granada (Spain) about the basic concepts to be used to measure or prescribe different levels of PA. Results show the need to go deeper into these and other issues connected with the degree programme, so these students are better trained for their professional futures.

Keywords: heart rate, rating of perceived effort, physical activity, sport performance, health

* Este estudio fue financiado mediante el proyecto PROFIT CIT-300100-2005-23.

Introducción

La actividad física (AF) practicada de forma regular y continuada mejora la salud y conlleva numerosos beneficios (Raedeke, Focht, & Scales, 2007), disminuyendo el riesgo de padecer obesidad junto a otras enfermedades (Spinks, Macpherson, Bain, & McClure, 2007), aumentando la calidad de vida y la longevidad (Cohen, 2009). El ejercicio aeróbico es entendido como la estrategia más factible y eficaz de promoción de la salud (Carter, Banister, & Blazer, 2003), considerando el consumo de oxígeno máximo (VO_{2max}) la herramienta mediadora de afecciones cardiacas (Ruiz, 2007) y el mecanismo existente para conocer el estado de condición física (Castillo, 2007). Los porcentajes de trabajo establecidos para mejorar la salud giran en torno al 50-55% del VO_{2max} , mientras que el rango de carga como intensidad mínima para aumentar la potencia aeróbica está entre el 45-85% del VO_{2max} (American College of Sport and Medicine [ACSM], 2006), siendo el instrumento de medición que se emplea habitualmente en estos casos el analizador de gases portátil k4b². La utilización de este tipo de aparatos es muy costosa y a su vez complicada para la valoración de grandes grupos de población (Zabala, 2004), buscándose diferentes mecanismos indirectos como la aplicación de cuestionarios (IPAQ entre otros) y test de campo (*20 Meter Shuttle Run test* entre otros) que facilitan la predicción del estado de condición física. Por ello, tras observarse la relación directa entre el VO_{2max} y la Frecuencia Cardiaca (FC) (Garatachea, 2002), se optó por la utilización de un instrumental compuesto por pulsómetros o monitores de ritmo cardiaco, a causa del bajo coste de los mismos.

La medición de FC se considera un índice de intensidad de la AF (Zabala et al., 2007), y a su vez está relacionada con diferentes factores fisiológicos, entendiéndola como un posible riesgo de mortalidad, donde un mayor número de pulsaciones incrementaría el riesgo y viceversa (Winsley, 2002). La FC puede emplearse con los objetivos de: monitorizar la intensidad del ejercicio, estimar el VO_{2max} y el gasto energético, además de detectar y prevenir el sobentrenamiento (Achten & Jeukendrup, 2003). Para estos casos se observa una elevada precisión y fiabilidad del aparato, encontrando correlaciones (r) respecto al registro electrocardiográfico de 0,95-0,97 (Achten & Jeukendrup).

Bajo el prisma de que la FC es un buen indicador de la intensidad de la AF (entre otros podemos encontrar a Chen, Fan, & Moe, 2002 y Herman, Nagelkirk, Pivar-

nik, & Womack, 2003), se pretendió diseñar una escala con la que medir, sin necesidad de la utilización del monitor de FC, la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE). Borg, en sus primeros estudios a comienzos de los años 60, trató de relacionar la RPE junto con la FC. Este autor postuló que la FC de una persona sana podía predecirse mediante la valoración del esfuerzo por medio de una escala simplemente multiplicándola por 10 (Borg, 1971). Dicha escala asocia, de forma paralela, un número con un grado de esfuerzo, ese valor indica la intensidad percibida, y tras su multiplicación por 10 se obtenía la cifra correspondiente a las ppm. Esta escala creada en 1971, llamada escala 6-20RPE, evolucionó levemente en función a los últimos trabajos de este mismo autor (Borg, 1998 y 2001) y es considerada como la medición con mayor precisión en relación al trabajo aeróbico para sujetos mayores de 12 años (Garcin, Wolff, & Bejma, 2003).

La utilización de las herramientas de la FC y la RPE de forma conjunta para medir la regulación del esfuerzo, se ha considerado como un medio de mayor aplicabilidad que empleando cualquiera de ellas de manera aislada (ACSM, 2006; Herman et al., 2003).

Según se desprende de los antecedentes descritos, en relación a la importancia de la FC y la RPE como medio de regulación de la intensidad de esfuerzo, el presente estudio trata de comprobar los conocimientos que los alumnos universitarios de último curso de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CCAFD) de Granada muestran, en la culminación de su fase de formación inicial, acerca de una serie de conceptos básicos vinculado con su práctica profesional, a la hora de controlar o prescribir AF de distinta intensidad, en función del objetivo propuesto.

Metodología

Sujetos

Participaron en el estudio un total de 266 alumnos de último curso de la Licenciatura en CCAFD de la Universidad de Granada, con edades comprendidas entre los 22 y 27 años ($23,6 \pm 4,8$ años). La muestra seleccionada fue representativa de la población y elegida de forma azarosa estratificada por género, mediante sorteo, en los cursos académicos 2005-2006 y 2006-2007, resultando un total de 201 hombres (106 pertenecientes al curso 2005-2006 y 95 al 2006-2007) y 65 mujeres (29 correspondientes al curso 2005-2006 y 36 al curso 2006-2007).

Como requisito de selección se estableció que los alumnos estuvieran matriculados en la totalidad de

créditos para acabar la licenciatura. Los sujetos fueron encuestados al finalizar una sesión práctica en la que se utilizaron pulsómetros y escalas RPE, dentro del contexto de la asignatura obligatoria “Actividad Física y Salud” de último curso de la licenciatura.

Instrumentos

Se empleó un diseño transversal descriptivo para sondear el grado de conocimiento y opinión sobre un tema (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2003). Como herramienta de recogida de datos se utilizó

| N.º preg. | Alumnos | | Alumnas | |
|-----------|---------|-------|---------|-------|
| | n | % | n | % |
| 4ªA | 32 | 21,5% | 8 | 16,0% |
| 4ªB | 36 | 23,7% | 10 | 19,2% |
| 6ª | 23 | 11,4% | 8 | 12,3% |
| 7ª | 98 | 56,0% | 26 | 48,1% |
| 8ª | 133 | 66,2% | 42 | 64,6% |
| 9ª | 101 | 50,2% | 31 | 47,7% |
| 10ª | 63 | 31,3% | 18 | 27,7% |
| 11ª | 33 | 16,4% | 14 | 21,5% |
| 12ª | 101 | 50,5% | 24 | 26,9% |
| Total | 68,9 | 34,3% | 20,1 | 30,9% |

Tabla 1

Frecuencia y porcentaje de alumnos que responden de forma acertada a los ítems planteados

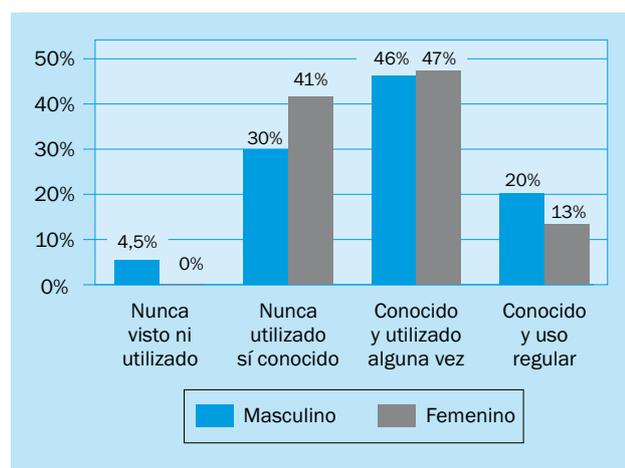


Figura 1

Respuestas para la pregunta 1: Con anterioridad a este momento en relación a la FC y RPE...

una modificación del cuestionario validado para alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) por Zabala, Dugdill, Doran, Femia y Viciano (2003).

El cuestionario fue modificado y adaptado por expertos cualificados al nivel y contenidos de alumnos universitarios. Se mantuvo la misma estructura, reduciéndose a 12 cuestiones de las 17 existentes en la escala original, e incrementándose con tres nuevas cuestiones específicas para la población a la que está dirigida, resultando una escala compuesta por 15 cuestiones en total. Posteriormente, se seleccionó a una muestra de 112 alumnos de último curso de CCAFD de Granada y se validó, en relación a su contenido, en grupos diferentes a los que se intervino. La fiabilidad fue calculada mediante 2 métodos: el test-retest (fiabilidad: repetible o concordante), con un índice de correlación de Pearson de 0,91 (transcurrido un lapso de 7 días) y un Alfa de Cronbach de 0,89 como valor medio de los ítems. El cuestionario (Anexo) se dividió en dos partes: una para conocer el grado de opinión; 7 preguntas de tipo cerrado con cuatro posibles respuestas, y otra para evaluar los conocimientos sobre FC y RPE; 8 preguntas de tipo dicotómico (Sí/No).

Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados con los paquetes estadísticos SPSS 15.0 y StatXact v8. En primer lugar se llevó a cabo un análisis de tablas de frecuencias y porcentual, y posteriormente, para las cuestiones de opinión, se utilizó el test no paramétrico de Friedman y el análisis *post hoc* de Wilcoxon. Para las preguntas del cuestionario que determinaban “acierto” o “error” (1 o 0, respectivamente), se realizó el test Q de Cochran y el test *post hoc* de McNemar dos a dos.

En un primer momento se diferenció por género (alumnos y alumnas) y por curso (2006 y 2007) para la obtención de los resultados, descartándose esta segunda opción debido a que no se observaron diferencias significativas en función de dicha variable ($p \geq 0,54$ en todos los casos).

Resultados

En la *tabla 1* se exponen las frecuencias y porcentajes de respuestas correctas de los sujetos evaluados, obviándose las preguntas 1, 2, 3, 5, 13, 14 y 15 por estar enfocadas a conocer el grado de opinión sobre los temas relacionados. De forma global se observan cuatro cuestiones que fueron superadas por más del 50% de los alumnos, no encontrando ninguna pregunta que reuniera

esos requisitos en el caso de las alumnas. El cuestionario fue contestado de manera acertada por el 34,3% de los alumnos y el 30,9% de las alumnas. Cabe resaltar la pregunta 8 como aquella que recibió una mayor puntuación (66,2% alumnos y 64,6% alumnas).

A continuación, se presentan los principales resultados mostrados en el cuestionario, destacándose en la *figura 1* que el 30% de los alumnos y el 41% de las alumnas de último año de CCAFD de Granada nunca habían utilizado un monitor de FC aunque si lo conocían, y el 20% de los alumnos y el 13% de las alumnas conocen y han utilizado un pulsómetro de forma regular.

La *figura 2* muestra la medición de la FC y la RPE al practicar AF, apreciándose que el 18,4% de los alumnos y el 3,1% de las alumnas conocían de forma correcta la FC y la regulación de la RPE. En este caso, se observaron diferencias muy significativas para el factor género ($p = 0,034$).

En la *figura 3* se explican los resultados sobre el conocimiento de la FC a la que se ejercitaban los sujetos estudiados en sus actividades cotidianas, mostrando que el 5% de los alumnos y el 0% de las alumnas lo conocían correctamente. Por otra parte, el 56,5% de los alumnos y el 75,4% de las alumnas sabían de forma imprecisa la FC a la que trabajaban. Se encontraron diferencias significativas para el factor género ($p = 0,018$).

En la *tabla 2* se observan los resultados sobre el número de ppm que estiman (subestimaban y sobreestiman) en relación a las pulsaciones reales alcanzadas durante una sesión práctica. Al compararse el dato que los sujetos encuestados exponían con el dato real registrado en el pulsómetro durante una sesión práctica, se observó que el 21,5% de los alumnos y el 16% de las alumnas sobreestiman en menos de 10 ppm y que el 23,7% de alumnos y el 19,2% de alumnas subestiman en menos de 10 ppm. Se considera que un error menor a ± 10 ppm es aceptable si la finalidad de la práctica de AF está enfocada a objetivos de salud y no de rendimiento (Eston & Williams, 2001).

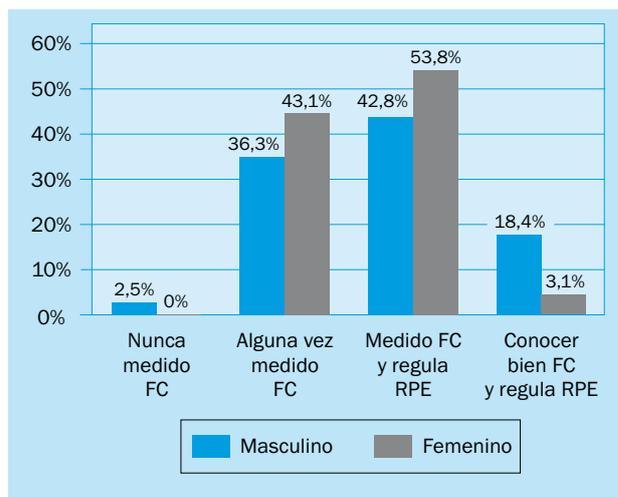


Figura 2
Respuestas para la pregunta 2: Con anterioridad a este momento...

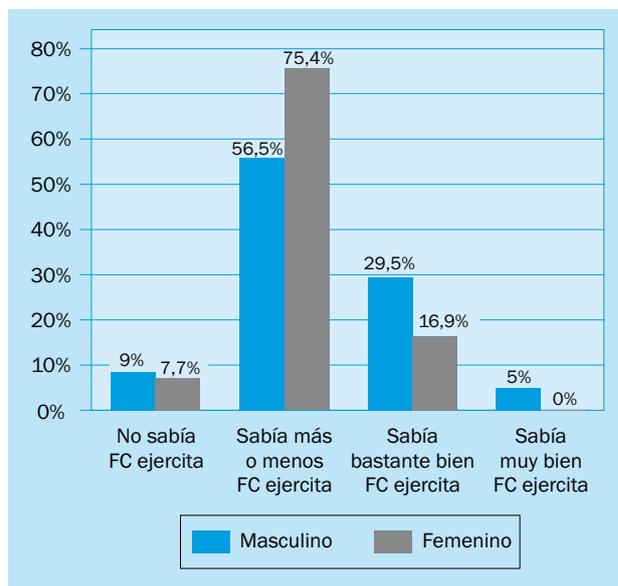


Figura 3
Respuestas para la pregunta 3: Con anterioridad a este momento...

| Pulsaciones que sobreestiman | | Menos de 10 | 10 ppm | 15 ppm | 20 ppm | Más de 30 | Total |
|------------------------------|-------------|-------------|--------|--------|--------|-----------|-------|
| Alumnos | Frecuencia | 32 | 53 | 28 | 30 | 6 | 149 |
| | % de género | 21,5% | 35,6% | 18,8% | 20,1% | 4% | 100% |
| Alumnas | Frecuencia | 8 | 19 | 9 | 11 | 3 | 50 |
| | % de género | 16,0% | 38% | 18% | 22% | 6% | 100% |
| Pulsaciones que subestiman | | Menos de 10 | 10 ppm | 15 ppm | 20 ppm | Más de 30 | Total |
| Alumnos | Frecuencia | 36 | 64 | 20 | 27 | 5 | 152 |
| | % de género | 23,7% | 42,1% | 13,2% | 17,8% | 3,3% | 100% |
| Alumnas | Frecuencia | 10 | 23 | 6 | 11 | 2 | 52 |
| | % de género | 19,2% | 44,2% | 11,5% | 21,2% | 3,8% | 100% |

Tabla 2
Resultados de la p. 4, Pulsaciones que sobreestiman y subestiman

| | | Inferior a 100 ppm | 110 ppm | 120 ppm | 130 ppm | 140 ppm | Mayor a 160 ppm | Total |
|---------|-------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|-----------------|-------|
| Alumnos | Recuento | 68 | 23 | 51 | 32 | 19 | 8 | 201 |
| | % de género | 33,8% | 11,4% | 25,4% | 15,9% | 9,5% | 4,0% | 100% |
| Alumnas | Recuento | 25 | 8 | 11 | 8 | 7 | 6 | 65 |
| | % de género | 38,5% | 12,3% | 16,9% | 12,3% | 10,8% | 9,2% | 100% |

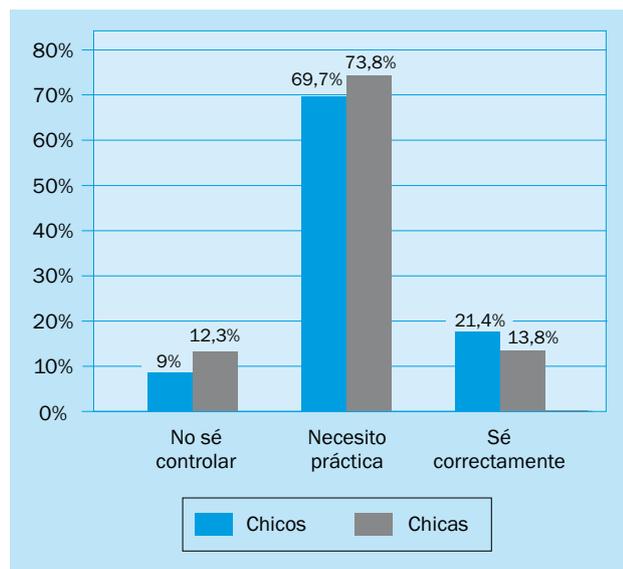
Tabla 3

Resultados de la p. 6, Mi ejercicio "Aeróbico de Base" comienza a partir de ...ppm

| | | De 70 a 100 ppm | De 101 a 130 ppm | De 131 a 160 ppm | De 161 a 190 ppm | De 191 a 200 ppm | Total |
|---------|-------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------|
| Alumnos | Recuento | 12 | 14 | 48 | 98 | 3 | 175 |
| | % de género | 6,9% | 8,0% | 27,4% | 56,0% | 1,7% | 100% |
| Alumnas | Recuento | 4 | 7 | 15 | 26 | 2 | 54 |
| | % de género | 7,4 | 13,0% | 27,8% | 48,1% | 3,7% | 100% |

Tabla 4

Resultados de la p. 7, Mi ejercicio "Anaeróbico" comienza a partir de ...ppm

**Figura 4**

Resultados de la p.13. Con lo que sé actualmente sobre FC y RPE...

La *tabla 3* muestra la FC en la que comienza el ejercicio aeróbico de base. Esta cuestión sólo fue contestada de forma correcta por 23 alumnos (11,4%) y 8 alumnas (12,3%), lo que corresponde al ítem "En

torno a 110 ppm", debido a que se estima aproximadamente al 55% de la FC_{máx} (Garatachea, 2002).

La *tabla 4* presenta la cuestión acerca del número de pulsaciones a partir de las cuales se inicia el ejercicio anaeróbico. A esta pregunta respondieron acertadamente 98 alumnos (56%) y 26 alumnas (48,1%), lo que corresponde al ítem "De 161 a 190 ppm", debido a que se estima en torno al 85% de la FC_{máx} (Garatachea, 2002).

En referencia a la cuestión sobre la FC de reserva, se puede destacar que el 31,3% de los alumnos y el 27,7% de las alumnas contestaron de forma adecuada. De igual manera, en lo referente a la cuestión encaminada a conocer algún tipo de escala de RPE, el 83,6% de los alumnos y el 78,5% de las alumnas, no conocían ninguna escala de RPE, siendo el 16,4% de los alumnos y el 21,5% de las alumnas las que decían conocer algún tipo de escala RPE, apreciándose en la mayoría de los casos "la escala de Borg".

En la *figura 4* se muestran las respuestas enfocadas al control autónomo de la RPE, apreciándose que, para el 69,7% de los alumnos y para el 73,8% de las alumnas, era necesario una mayor práctica.

Para concluir se presentan las *figuras 5a* y *5b*, en las que se pregunta sobre el grado de adecuación de los

actuales contenidos de FC y RPE teóricos y prácticos que se imparten en CCAFD de Granada.

Discusión

Los resultados muestran un bajo nivel en los conocimientos sobre FC y RPE de los alumnos de último curso de CCAFD de Granada, igualmente se pone en evidencia que el conocimiento específico en torno a la regulación del esfuerzo es mejorable, entendiéndose además que este conocimiento resulta de gran interés práctico de cara a prescribir y controlar la intensidad de la AF. Por tanto, se obtiene un perfil de los licenciados en Ciencias del Deporte de Granada carente y superficial, en relación a contenidos de FC y RPE, no sabiendo utilizar un monitor de FC, ni conociendo la finalidad de una escala RPE.

Conkle y Tishler (1992) evaluaron los conocimientos sobre los contenidos de nutrición deportiva y educación física en 58 futuros licenciados en Ciencias del Deporte, mediante la utilización de un cuestionario con 70 preguntas de escala tipo Likert. En esta investigación, al igual que en nuestro estudio, se llegó a la conclusión que las fuentes de información actuales para los estudiantes de CCAFD son insuficientes, apreciándose un bajo conocimiento sobre los temas relacionados. Robbins, Powers y Rushton (1992) midieron a 1.144 estudiantes, en el contexto de un curso de salud, sobre las actitudes de los hábitos de vida, la aptitud física, los conocimientos adquiridos y los cambios desarrollados, concluyendo que los conocimientos iniciales eran deficientes. Resultados similares se exponen en varios trabajos en los que de forma descriptiva se pretendió observar el grado de conocimiento sobre uno o varios contenidos (véase entre otros Zabala et al., 2009; Mack, Mick & Shaddox, 2004; Magee, Stuberg & Schmutte, 2008; McCormick & Lockwood, 2006; Muros, Som, Leyva, & Zabala, 2010; Zabala, 2004).

Centrándonos en nuestra investigación, cabe destacar que los contenidos sobre FC y RPE fueron aplicados en varias asignaturas a lo largo de la licenciatura (haciendo un mayor hincapié de esos contenidos en los dos últimos cursos académicos). Además de esto, los sujetos evaluados accedieron de forma vocacional a estudiar CCAFD, por lo que la predisposición hacia la adquisición de contenidos, debido a los altos niveles de motivación e interés, suelen ser mayores (Shen & Chen, 2007). A pesar de ello, podemos apreciar que los conocimientos sobre FC y RPE no han sido asimilados convenientemente, posiblemente a causa del tipo de conocimiento

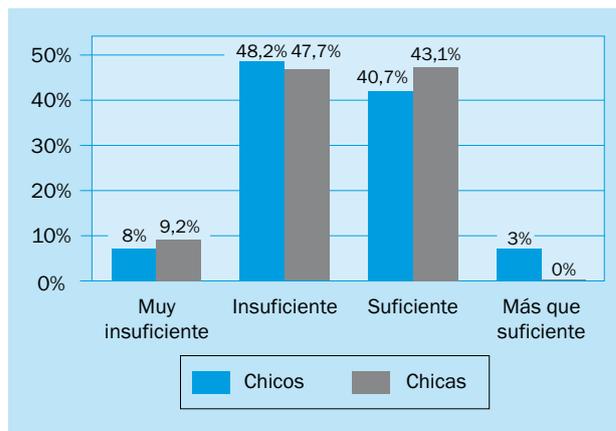


Figura 5a
Considero que las nociones TEÓRICAS sobre FC y RPE son...

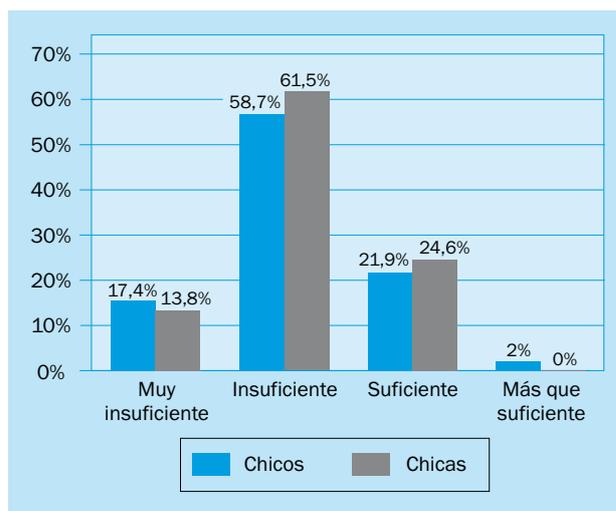


Figura 5b
Considero que las nociones PRÁCTICAS sobre FC y RPE son...

de los propios alumnos –explícito o implícito– (Wilson & Dunn, 2004). Es considerado un ejemplo de conocimiento explícito, definido por Mack, Mick y Shaddox (2004), cuando de forma natural la mayoría de los alumnos creen que tienen el nivel de conocimiento suficiente sobre un contenido, por lo que no necesitan llevar a cabo un seminario o prestar atención en clase. Sin embargo, implícitamente, los estudiantes pueden no tener una comprensión adecuada de dicho tema. Un suceso similar ocurrió en McCormick y Lockwood (2006), quienes en su estudio, realizado a 500 estudiantes universitarios de Ciencias del Deporte y de la Salud, observaron que existían un gran número de alumnos que decían

saber los contenidos sobre los cursos de Educación Física y Salud, cuando realmente tenían unos superficiales y vagos conocimientos de los mismos.

Los resultados que se exponen en nuestro trabajo indican una baja utilización de los monitores de FC y tablas RPE, independientemente del género. En base a estos planteamientos es alarmante encontrarnos con que el 30% de los alumnos y el 40,6% de las alumnas nunca habían utilizado un pulsómetro aunque si lo conocían, sobre todo cuando la prescripción y el seguimiento de la AF, por lo general, se realiza únicamente con la medición de la FC (Bittencourt, Sad, Pereira, & Machado, 2008). Existen otras muchas aportaciones que en el campo de la salud y de la didáctica de la AF acarrea el uso y conocimiento de este tipo de herramientas, por ejemplo, estimar un valor de ritmo cardíaco con el cual poder trabajar aspectos tan importantes como el aparato cardiovascular, poder realizar una AF controlada, prevenir riegos de obesidad y de aparición de enfermedades a consecuencia del trabajo en las zonas de prevención, etc. (Carrel et al., 2007).

Para la cuestión referida acerca de la FC a la que se ejercitaban los alumnos en una sesión práctica, el 9% de los alumnos y el 7,7% de las alumnas no conocían la FC a la que trabajaban en las diferentes tareas realizadas, y tan solo el 5% de los alumnos sabían muy bien a la FC que se ejercitaban, no siendo conocido de forma correcta por ninguna de las alumnas. Un caso similar se apreció en el estudio de Zabala (2004), quien realizó un estudio semejante al nuestro pero en alumnos de un centro educativo de secundaria, encontrándose al 62,9% y al 71,4% de los dos grupos con los que se intervino que no conocían la FC. En Zabala et al. (2007) se estudió, a 143 sujetos universitarios, el grado de conocimiento sobre la FC y la RPE tras la ejecución de una sesión práctica compuesta de 6 tareas; andando, trotando y corriendo, tres de ellas con un medio distractor (balón). Ello muestra que los alumnos universitarios de CCAFD de Granada no tienen unos conocimientos prácticos adecuados, con resultados similares a los extraídos de nuestro estudio, a nivel teórico y no procedimentalmente, también llevados a cabo en la facultad de CCAFD de Granada y en el mismo contexto.

En relación a la FC a la que da comienzo el ejercicio aeróbico de base, cabe destacar que únicamente 68 alumnos, de un total de 201, y 25 alumnas, de un total de 65, resolvieron la cuestión planteada de forma correcta. El 4% de los alumnos y el 9,2% de las alumnas consideran que la FC a la que se inicia el ejercicio aeróbico de base es superior a las 160 ppm, mientras que el 9,5% de los

alumnos y el 10,8% de las alumnas creen que comienza en las 140 ppm. Estas consideraciones por parte del 13,5% de los alumnos y del 20% de las alumnas, supone no sólo no conocer cuál es la FC a la que se inicia el ejercicio aeróbico de base, sino no poder predecirla en su futuro desarrollo profesional. En el estudio de Zabala (2004) se observaron resultados aún más alarmantes (65,7% y 78,6% de los dos grupos medidos), aunque comprensibles a causa de deberse a alumnos de secundaria y no a alumnos universitarios finalizando la licenciatura de CCAFD, resultados que se muestran en el trabajo de Zabala et al. (2007), donde aparecen valores rondando entre las $16,31 \pm 3,32$ y $20,66 \pm 2,72$ ppm de diferencia.

Asimismo, el 68,7% de los alumnos y el 72,3% de las alumnas en último año de licenciatura de Granada, no saben definir el concepto de FC de reserva. Estos resultados tan elevados no se observaron en el mismo estudio realizado en secundaria, donde se mostraron porcentajes que rondaban el 55% en ambos grupos estudiados tras recibir un programa específico (Zabala, 2004). Por último, el 83,6% de alumnos y el 78,5% de alumnas de nuestro estudio, no conocían ninguna escala RPE. Estos datos ponen de manifiesto lo que se viene expresando en las preguntas anteriores, donde no conocer la FC a la que se ejercita ni las escalas RPE son unos indicativos de no haber trabajado anteriormente con este medio tan útil para la predicción de programas de AF (tal y como sugiere hacer el ACSM, 2006). Como consecuencia de ello, se expone la posible escasez de calidad en cuanto al tratamiento de métodos de mejora del estado de forma, ya sea con la intención de mejorar el rendimiento, de obtener unos mayores niveles de salud y calidad de vida o incluso de bajar de peso (Ruiz, 2007).

Conclusión

Una vez presentados los resultados obtenidos, se puede concluir de forma general, que existen unos bajos niveles de conocimiento sobre FC y RPE, así como del manejo de los monitores de ritmo cardíaco, en alumnos universitarios de último curso de la Licenciatura en CCAFD de Granada (aunque sean estos los medios aconsejados para controlar y prescribir intensidad de AF, especialmente en el ámbito de la salud, por el ASCM, 2006).

Se sugiere estudiar el contenido de los programas de las asignaturas que puedan tener relación con la regulación de esfuerzo mediante FC y RPE, de cara a garantizar entre todas ellas los conocimientos que los futuros profesionales de la Educación Física, la AF relacionada

con la salud o el entrenamiento puedan precisar. Además, se propone contemplar la posibilidad de evaluar la adquisición de este tipo de capacidades teórico-prácticas de forma aplicada, en base a seminarios específicos o como establezca cada profesor en su contexto.

Como continuación de esta línea de investigación, podría emplearse el mismo cuestionario en otras facultades de CCAFD del país, con el objetivo de comparar la formación inicial al respecto de unos conocimientos básicos y transversales de esta profesión. De igual forma, si los resultados persistieran, se debería crear un plan de intervención en alumnos universitarios, para inculcar los suficientes conocimientos sobre RPE y FC, mediante talleres prácticos de utilización de pulsómetros y su *software* específico, escalas RPE e intensidad de la AF. Se sugiere estudiar los programas de las asignaturas afines a estos contenidos para tratar de analizar la procedencia de este déficit, y poder concluir si ello se debe a la aptitud del alumnado y/o del inefectivo o inexistente tratamiento de los contenidos por parte de los docentes. Sabría controlar bien la intensidad de mi actividad física por mí mismo.

Referencias

- Achten, J. & Jeukendrup, A. E. (2003). Heart rate monitoring. Applications and limitations. *Sport Med*, 33(7), 517-538.
- American College of Sports Medicine. (2006). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (7ª. ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Bittencourt, P. F., Sad, S., Pereira, R., & Machado, M. (2008). Effects of different intensities of resistance exercise on hemodynamic variations in young adults. *Rev Port Cardiol*, 27(1), 55-64.
- Borg, G. (1971). The perception of physical performance. En R. J. Shephard (Ed.), *Frontiers of fitness* (pp. 280-294). Springfield, Illinois: Charles C Thomas.
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Borg, G. (2001). Borg's range model and scales. *Int J Sport Psychol*, 32(2), 110-126.
- Carrel, A. L., Sledge, J. S., Ventura, S. J., Clark, R. R., Peterson, S. E., Eickhoff, J., & Allen, D. B. (2007). Measuring aerobic cycling power as an assessment of childhood fitness. *J Strength Cond Res*, 21(3), 685-688.
- Carter, J. B., Banister, E. W., & Blazer, A. P. (2003). Effect of endurance exercise on autonomic control of heart rate. *Sports Med*, 33(1), 33-46.
- Castillo, M. J. (2007). La condición física es un componente importante de la salud para los adultos de hoy y del mañana. *Revista Selección*, 17(1), 2-8.
- Conkle, M. T. & Tishler, A. G. (1992). Sports nutrition knowledge assessment of physical educators and coaches. *Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association*, 143-165.
- Cohen, S. M. (2009). Concept analysis of adherence in the context of cardiovascular risk reduction. *Nurs Forum*, 44(1), 25-36.
- Chen, M. J., Fan, X., & Moe, S. T. (2002). Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. *J Sport Sci*, 20(11), 873-899.
- Eston, R. G. & Williams, J. G. (2001). Control of exercise intensity using heart rate, perceived exertion and other non-invasive procedures. En R. Eston & T. Reilly (Eds.), *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual* (Vol. 2, pp. 213-234). Oxon: Routledge.
- Garatachea, N. (2002). Monitorización de la frecuencia cardiaca para la cuantificación de los requerimientos energéticos de la actividad física. Utilidad y limitaciones como método para la prescripción de ejercicios físicos. Tesis doctoral Inédita. Universidad de León.
- Garcin, M., Wolff, M., & Bejma, T. (2003). Reliability of rating scales of perceived exertion and heart rate during progressive and maximal constant load exercises till exhaustion in physical education students. *Int J Sports Med*, 24(4), 285-290.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Herman, C. W., Nagelkirk, P. R., Pivarnik, J. M., & Womack, C. J. (2003). Regulating oxygen uptake during high-intensity exercise using heart rate and rating of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, 35(10), 1751-1754.
- Mack, G., Mick, G., & Shaddox, L. (2004). Changes in short-term attitudes toward physical education: a study of high school students from four countries-Austria, Czech Republic, England and USA. *College Student Journal*, 38(4), 171-179.
- McCormick, J. & Lockwood, P. (2006). College student perception of wellness concepts. *Physical Educator*, 63(2), 78-104.
- Magee, J. A., Stuber, W. A., & Schmutte, G. T. (2008). Bone Health knowledge, self-efficacy, and behaviors in adolescents females. *Pediatric Physical Therapy*, 20(2), 160-166.
- Muros, J. J., Som, A., Leyva, A. I., & Zabala, M. (2010). Efecto de dos estilos de enseñanza (Cognoscitivo vs Tradicional) sobre el aprendizaje de conceptos de anatomía muscular en alumnos de educación física de primero de eso. *Apunts. Educación Física y Deportes* (100), 23-31.
- Raedeke, T. D., Focht, B. C., & Scales, D. (2007). Social environmental factors and psychological responses to acute exercise for socially physique anxious females. *Psychology of sport and exercise*, 8(4), 463-476.
- Robbins, G., Powers, D., & Rushton, J. (1992). A required fitness/wellness course that Works. *Journal of physical education, recreation & dance*, 63(2), 17-21.
- Ruiz, J. R. (2007). La condición física como determinante de salud en personas jóvenes. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Shen, B. & Chen, A. (2007). An examination of learning profiles in physical education. *Journal of Teaching in physical education*, 26(2), 145-160.
- Spinks, A. B., Macpherson, A. K., Bain, C., & McClure, R. J. (2007). Compliance with the Australian national physical activity guidelines for children: Relationship to overweight status. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(3), 156-163.
- Wilson, T. D. & Dunn, E. W. (2004). Self-Knowledge: Its limits, value, and potential for improvement. *Annual Review of psychology*, 55, 493-518.
- Winsley, R. (2002). Acute and chronic effects of exercise on heart rate variability in adults and children: a review. *Pediatric Exerc Sci*, 14(4), 328-344.
- Zabala, M., Doran, D., Femia, P., Sánchez, C., Ramírez-Lechuga, J., & Dugdill, L. (2009). Influence of a Heart Rate biofeedback intervention programme on exercise intensity perception in secondary school students. *Journal of Sports Sciences*, 27(Supl. 1), s34-s35.
- Zabala, M., Tercedor, P., Sánchez-Muñoz, C., Soto, V., Delgado, M., Sánchez-Sánchez, E., ... Femia, P. (2007). Heart rate perception and RPE is not accurate in physical activity and sport sciences university students. *Revista Selección*, 16(1), 29.
- Zabala, M. (2004). Influencia de un programa de intervención basado en el biofeedback de la frecuencia cardiaca sobre la percepción de la intensidad de esfuerzo en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- Zabala, M., Dugdill, L., Doran, D. A., Femia, P., & Viciano, J. (2003). Learning concepts about Heart rate, RPE and exercise related to health in physical education setting. *II Congreso Mundial de ciencias de la actividad física y el deporte. Deporte y calidad de vida*. (pp. 286-295). Granada: Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

ANEXO: CUESTIONARIO SOBRE FC (Frecuencia Cardíaca), RPE Y AF (Actividad Física)

Nombre y apellidos:

*Lee tranquilamente el texto y responde rodeando una opción o completando lo que se solicite en la pregunta.
Si tienes alguna duda, ¡no dudes en preguntarnos!!*

1. Con anterioridad a este momento...:
 - a. Nunca había visto ni utilizado un pulsómetro.
 - b. Nunca había utilizado un pulsómetro, pero sí los conocía.
 - c. Conocía y había utilizado alguna vez un pulsómetro.
 - d. Conocía bien y había utilizado regularmente un pulsómetro.

2. Con anterioridad este momento, al practicar actividad física...:
 - a. Nunca había medido mi FC (manualmente, pulsómetro...).
 - b. Alguna vez había medido mi FC (manualmente, pulsómetro...).
 - c. Había medido mi FC y regulado la intensidad de mi esfuerzo.
 - d. Conocía bien mi FC y cómo regular la intensidad de mi esfuerzo.

3. Con anterioridad a este momento...:
 - a. No sabía a qué FC me ejercitaba.
 - b. Sabía más o menos a qué FC me ejercitaba.
 - c. Sabía bastante bien a qué FC me ejercitaba.
 - d. Sabía muy bien a qué FC me ejercitaba.

4. En la práctica de actividad física cotidiana, si estimara la FC tras cada ejercicio, creo que me equivocaría (en general) en unas ppm por encima (sobrestimando) o en unas ppm por debajo (subestimando) respecto de las reales medidas y registradas por un pulsómetro.

5. Para regular la intensidad de esfuerzo, creo que conocer la FC individual...:
 - a. Es poco útil.
 - b. Es algo útil.
 - c. Es bastante útil.
 - d. Es muy útil.

6. Mi ejercicio "Aeróbico de Base" comienza a partir de ppm aproximadamente.

7. Mi ejercicio "Anaeróbico" comienza a partir de ppm aproximadamente.

8. ¿Conoces tu Frecuencia Cardíaca de Reposo?
 - a. No, no la conozco.
 - b. Sí, es de ppm

9. ¿Conoces tu Frecuencia Cardíaca Máxima?
 - a. No, no la conozco.
 - b. Sí, es de ppm

10. La Frecuencia Cardíaca de Reserva es (defínela):

11. ¿Conoces alguna escala de RPE?
 - a. No
 - b. Sí ¿Cuál/es?

12. La RPE es (defínela):
.....
.....

13. Con lo que sé actualmente sobre Frecuencia Cardíaca y RPE...:
 - a. No sabría cómo controlar bien la intensidad de mi actividad física.
 - b. Sabría controlar la intensidad de mi actividad física, pero necesitaría más práctica.
 - c. Sabría controlar bien la intensidad de mi actividad física por mi mismo.

14. Considero que en la licenciatura de CC de la AF y el Deporte, las nociones TEÓRICAS sobre FC y regulación del esfuerzo son (rodea tu respuesta):
 - a. Muy insuficientes
 - b. Insuficientes
 - c. Suficientes
 - d. Más que suficientes

15. Considero que en la licenciatura de CC de la AF y el Deporte, las nociones PRÁCTICAS sobre FC y regulación del esfuerzo son:
 - a. Muy insuficientes
 - b. Insuficientes
 - c. Suficientes
 - d. Más que suficientes

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN