

Intensidad de las clases de Educación Física: Deportes de equipo vs. deportes individuales

Intensity of Physical Education classes: Team Sports vs. Individual Sports

Juan L. Yuste, José V. García-Jiménez, Juan J. García-Pellicer

Facultad de Educación. Universidad de Murcia. España.

CORRESPONDENCIA:

José Vicente García Jiménez

jvgjimenez@um.es

Recepción: julio 2012 • Aceptación: septiembre 2013

Resumen

Debido al incremento de obesidad infantil y adolescente, se recomienda realizar 60 minutos de actividad físico-deportiva a una intensidad de moderada a vigorosa (*MVPA*) la mayoría de días a la semana. Sin embargo, las clases de Educación Física (EF) son el único momento en el que los alumnos realizan actividad físico-deportiva obligatoria. Se pretende comprobar el efecto que tienen sesiones de EF de deportes de equipo (*DE*) y deportes individuales (*DI*) sobre el nivel de intensidad de estas en un estudio con diseño no experimental, de tipo descriptivo-comparativo. Se registró la frecuencia cardíaca media (*FCM*) de 107 estudiantes de la Región de Murcia (60 chicos y 47 chicas) de entre 12 y 18 años edad durante 9 sesiones de EF. Los valores de *FCM* y % de clase en *MVPA* son significativamente mayores ($p = 0.000$; $p = 0.004$) en *DE* ($141.77 \pm 14.75\text{ppm}$; $45.13 \pm 18.01\%$) frente a *DI* ($119.06 \pm 19.20\text{ppm}$; $23.81 \pm 25.85\%$). Respecto al tamaño del efecto (*TE*) del tipo de sesión (*DE* vs *DI*) sobre la *FCM*, % *MVPA* y Tiempo *MVPA*, los resultados señalan un *TE* por debajo del mínimo ($TE < 0.20$). Los chicos obtuvieron mayores porcentajes de tiempo *MVPA* durante *DE*, siendo las chicas quienes lo lograron durante *DI*, no siendo significativas estas diferencias ($p > 0.05$). Aunque los resultados muestran que la intensidad y duración de las sesiones de nuestro estudio no cumplen con las recomendaciones para la mejora cardiovascular, las sesiones de EF donde se trabajaron *DE* como contenido se han asociado con mayores valores de frecuencia cardíaca.

Palabras clave: Frecuencia cardíaca, educación física, *MVPA*, tipo de sesión, educación secundaria.

Abstract

Due to the increase of childhood obesity, it is recommended that children and adolescents practice 60 minutes of moderate to vigorous (*MVPA*) exercise most days of the week. However, Physical Education lessons are the only time where students are required to exercise. To check the effect of team sports (*TS*) or individual sport (*IS*) on the intensity of the lessons, a non-experimental study that was descriptive and comparative was done. Mean heart rate from 107 students from Region of Murcia (60 boys and 47 girls), aged between 12 and 18 years, was assessed during 9 different Physical Education lessons. Significantly higher ($p = 0.000$; $p = 0.004$) average heart rates and percent of lesson time spent in *MVPA* existed for *TS* ($141.77 \pm 14.75\text{ppm}$; $45.13 \pm 18.01\%$) compared to *IS* ($119.06 \pm 19.20\text{ppm}$; $23.81 \pm 25.85\%$). There was a low effect size of session type (*TS* vs. *IS*) on average heart rate, % *MVPA* and time spent at *MVPA* values ($ES < 0.020$). Boys attained higher *MVPA* percentage time during *TS*, while girls had higher results during *IS*, though this was not significant ($p > 0.05$). Although results show that intensity and duration of analysed classes do not comply with recommendations for cardiovascular improvement, the highest heart rate values were observed in lessons with *TS* as the main content.

Key words: Heart rate, physical education, *MVPA*, session type, secondary education.

Introducción

La obesidad se ha considerado como uno de los problemas más graves de salud pública del siglo XXI, donde además aquellos niños con sobrepeso y obesidad tienden a seguir con esta problemática en edades adultas, a la vez que están más predispuestos a padecer patologías (enfermedades no transmisibles como diabetes, cardiovasculares, entre otras) asociadas a dicha enfermedad. Todo ello debería llevar a los gobiernos a atajar dicha situación mediante programas de intervención (OMS, 2004). El problema de sobrepeso y obesidad infantil y juvenil ha ido incrementándose de forma vertiginosa a nivel mundial, de manera que países como Canadá, Australia y algunos de Europa presentan una tasa de población con sobrepeso superior a la de EE.UU. (Lobstein & Frelut, 2003).

España ocupa el tercer lugar de Europa en población infantil con sobrepeso en edades comprendidas entre los 7 y 17 años (Lobstein & Frelut, 2003). Además, Serra, Aranceta, Ribas-Barba, Pérez-Rodrigo y García-Closas (2000) indican que el 21,8% de los adolescentes con edad comprendida entre 14 y 17 años se encuentran por encima del percentil 85 de índice de masa corporal (9,3% entre el percentil 85 y 97 y 12,5 por encima del percentil 97). Sin embargo, Serra et al. (2003), Aranceta, Serra, Foz, y Moreno (2005), Robertson, Lobstein, y Knai (2007) y Valera y Silvestre (2009) señalan que, según la tendencia de incremento en sobrepeso y obesidad en edades infantiles y adolescentes (5-17 años), se prevé que para el 2020 el 30% de los niños europeos esté en sobrepeso u obesidad, donde además en España este valor alcanzaría la escalofriante cifra del 36%.

En este sentido, y para prevenir el aumento de los casos de obesidad, Strong et al. (2005) resumieron que los adolescentes debían realizar, al menos, 60 minutos de actividad física durante cinco días a la semana. Respecto a la intensidad de este ejercicio, para adolescentes se establece un rango de intensidad con valores entre 40-89% de la frecuencia cardiaca de reserva (FCR), denominado Moderate to Vigorous Physical Activity (MVPA), para que dicho trabajo se asocie con una mejora de la resistencia cardiovascular y, por tanto, ayude a prevenir el aumento del sobrepeso y obesidad (ACSM, 2011; Aznar & Webster, 2006).

Sin embargo, y a pesar de estos datos, los niveles de actividad física en adolescentes se han reducido en los últimos años (Boreham & Riddoch, 2001). Los datos internacionales del estudio Health Behaviour in School Aged-Children (HBSC) muestran que un tercio de los adolescentes no cumple con estas recomendaciones; en la población española, los valores de activi-

dad física semanal (3,68 días a la semana de práctica física) son algo más bajos que la media internacional (3,80 días a la semana) (Moreno, Muñoz, Pérez, & Sánchez, 2005). En esta línea, la investigación llevada a cabo por Yuste (2005) desprende valores en los que tan sólo el 7,1% de los adolescentes escolarizados de la Región de Murcia realizaron los cinco días a la semana de actividad física recomendados.

En España, el único momento en el cual los escolares adolescentes están obligados a practicar actividad física corresponde a las clases de Educación Física (EF), estableciendo el sistema educativo español dos clases semanales de 50 minutos de duración durante la Educación Secundaria. Por sus características intrínsecas, la asignatura de EF proporciona un marco idóneo para una práctica de actividad física regulada y participativa (Baquet, Berthoin, & Van Praagh, 2002; Fairclough & Stratton, 2005).

Respecto al tipo e intensidad del ejercicio físico a realizar en las sesiones de EF, Sallis y Patrick (1994) sugirieron que al menos el 50% del tiempo de estas sesiones debía estar asociado a valores MVPA para suponer un adecuado trabajo cardiovascular. Posteriormente otros autores han seguido aprobando estas recomendaciones: Baquet et al. (2002), Aznar y Webster (2006), Dudley, Okely, Cotto, Pearson, y Caputi (2012), Marques, Ferro, Diniz, y Carreiro da Costa (2011), Howe, Freedson, Alazán, Feldman, y Osganian (2012). Sin embargo, el trabajo llevado a cabo por el Departamento de Estado de Salud de EEUU ya advirtió que sus estudiantes permanecían un mínimo del 50% de las clases de EF prácticamente en reposo o con actividades de baja intensidad (U.S. Department of Health and Human Services, 2000).

Para cuantificar la intensidad en la actividad física en niños y adolescentes, el uso de pulsómetros ha sido y es, probablemente, el método más común debido a su validez y fiabilidad (ACSM, 2011; Duncan, Badland, & Schofield, 2009; Durant et al., 1993; Ekelund et al., 2001; Laurson, Brown, Cullen, & Dennis, 2008; Sirard & Pate, 2001; Wang, Pereira, & Mota, 2004). Del mismo modo, el registro de la frecuencia cardiaca durante una sesión de actividad física se convierte en la mejor herramienta para determinar los valores MVPA de la misma (Aznar & Webster, 2006; Stratton, 1997; Baquet et al., 2002; Sirard & Pate, 2001). Así, encontramos estudios desde hace 45 años para valorar la intensidad de las clases de EF, como los publicados por Faulkner, Greey, y Hunsicker (1963), Armstrong y Bray (1990) o Biddle, Mitchell, y Armstrong (1991).

Respecto a la línea de investigaciones sobre el uso del registro telemático de la frecuencia cardiaca, existen numerosos estudios que han centrado su investiga-

ción en analizar qué tipo de contenidos de los llevados a cabo en clase de EF se asociaban con mayores niveles de intensidad. Así, Stratton (1997) analizó a 177 adolescentes británicos (12 a 16 años), indicando el tiempo que los alumnos permanecieron en la intensidad MVPA según el tipo de actividad realizada. Kulinna, Martin, Lai, y Kliber. (2003) llevaron a cabo una investigación similar con 505 alumnos de 12 años, concluyendo que el género y el tipo de actividad desarrollada influían en la intensidad de las clases. Por otra parte, Fairclough y Stratton (2005) concluyeron que los deportes de equipo incrementaban significativamente el tiempo en valores MVPA tras estudiar la respuesta cardiaca de 102 adolescentes británicos de 12 a 16 años de edad. Laurson et al. (2008) estudiaron la frecuencia cardiaca de 796 estudiantes americanos (14-18 años), concluyendo que los mayores valores se obtenían al trabajar deportes de equipo frente a deportes individuales dentro de las sesiones de EF. Similar conclusión alcanzaron Gao, Hanno, y Carson (2009) tras estudiar a 146 estudiantes americanos (10-14 años).

Entre los estudios desarrollados con población española, únicamente encontramos el de Sarradel et al. (2011), quienes registraron la frecuencia cardiaca de 37 adolescentes (14 años) durante sus clases de EF y, tras analizar los resultados en función del tipo de clase (deportes de equipo, deportes individuales o fitness) concluyeron que los alumnos permanecían un mayor porcentaje de tiempo en valores MVPA al trabajar deportes de equipo.

Se observa, por tanto, que en la mayoría de las publicaciones el empleo de deportes de equipo como contenido se asoció a mayores valores de frecuencia cardiaca

durante las clases. Sin embargo, en gran parte de los estudios publicados los valores medios registrados no cumplen con las recomendaciones de Sallis y Patrick (1994), Baquet et al. (2002) o Aznar y Webster (2006) respecto al porcentaje de tiempo de clase en que la intensidad sea MVPA, siendo dicha recomendación de, como mínimo, el 50% de la duración de estas. Por otro lado, las publicaciones en nuestro país son escasas, por lo que consideramos necesario, por un lado, cuantificar la respuesta cardiaca durante las clases de EF y, por otro, comprobar si el tipo de contenido trabajado (deporte de equipo o individual) puede contribuir a cumplir las recomendaciones anteriormente mencionadas.

El objetivo de nuestro estudio ha sido analizar la intensidad de la actividad física en adolescentes durante las clases de EF en función del tipo de actividad, empleando para ello el registro de la frecuencia cardiaca.

Método

Participantes

El método de esta investigación es cuantitativo, con un diseño no experimental de tipo descriptivo-correlacional. El número de participantes ha sido de 107 adolescentes con edades comprendidas entre 12 y 18 años (60 chicos y 47 chicas), procedentes de cinco centros públicos de Educación Secundaria de la Región de Murcia. Fueron seleccionados mediante muestreo por conveniencia. Las características de los alumnos se presentan en la Tabla 1. Tanto los estudiantes como los padres o tutores de estos alumnos dieron su con-

Tabla 1. Características de los participantes.

Variable de estudio	CHICOS (n = 60)				CHICAS (n = 47)				Intervalo de confianza (95%)			
	Media	SD	Mín	Máx	Intervalo de confianza (95%)		Media	SD	Mín	Máx	Intervalo de confianza (95%)	
					Límite inferior	Límite superior					Límite inferior	Límite superior
Edad (años)	15.00	1.97	12	18	14.49	15.51	15.28	1.72	12	18	14.77	15.78
Altura (m.) *	1.70	0.09	1.49	1.88	1.68	1.73	1.60	0.06	1.47	1.76	1.58	1.62
Peso (kg.) *	63.11	12.94	36.70	105.80	59.77	66.45	55.67	9.43	36.90	80.50	52.90	58.44
IMC (kg/m ²)	21.49	3.32	16.20	31.42	20.63	22.34	21.51	3.16	16.08	30.65	20.58	22.44
Pliegue tricúspital (mm)	12.73	5.69	4.8	28.0	11.26	14.20	18.72	4.64	10.4	26.6	17.36	20.08
Porcentaje de grasa (%)	20.88	8.72	7.32	46.13	18.63	23.14	28.55	6.23	19.62	42.19	26.71	30.38
FC Reposo (puls./min)	60.88	8.47	45	95	58.69	63.07	62.61	6.39	50	76	60.73	64.49

* Diferencia significativa en función del género de los alumnos ($p \leq 0.05$)

sentimiento firmado para participar en este estudio después de ser informados sobre las características del mismo. Este trabajo ha sido aprobado por la comisión de bioética de la Universidad de Murcia.

Procedimiento

La obtención de los datos referentes a variables antropométricas (altura, peso, pliegue tricípital y pierna medial y porcentaje de grasa) de los participantes, fueron tomadas por un antropometrista acreditado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) nivel II, siguiendo el protocolo establecido por ISAK (Marfell-Jones, Olds, Stewart, & Carter, 2006) y el Grupo Español de Cineantropometría (GREC) (Aragones, Casajús, Rodríguez & Cabañas, 1993). Al respecto, para la obtención del peso, se empleó una balanza TANITA BC-350 (Tanita®, Illinois, EE.UU.), con un 97% de fiabilidad, precisión 0.1 kg y rango de medida desde 0 a 150 kg.; para la altura, se utilizó un tallímetro TANITA HR001 (Tanita®, Illinois, EE.UU.) con graduación de 1 mm, rango de medición de 0 a 210 cm y precisión de 0.1 cm. Por otra parte, para los pliegues cutáneos, se utilizó un lápiz dermográfico, un plicómetro Holtain Skinfold Caliper (Holtain Ltd., Reino Unido) con amplitud de 0 a 40 mm y graduación de 0.2 mm, una cinta métrica Holtain (Holtain Ltd., Reino Unido). Para el cálculo del porcentaje de grasa, se siguió la ecuación propuesta por Slaughter et al. (1988), donde T corresponde al valor del pliegue tricípital y P al valor de pierna medial, ambos en milímetros.

- Chicos: % Grasa = $[0,735*(T+P)]+1$
- Chicas: % Grasa = $[0,610*(T+P)]+5,1$

La toma de datos de frecuencia cardiaca tuvo lugar en 9 sesiones de EF en cada uno de los centros participantes, 5 en las que se llevaron a cabo sesiones de deportes de equipo (fútbol sala, y hockey) y 4 en las que se trabajaron deportes individuales (bádminton). Todos los profesores eran licenciados en EF, con al menos 5 años de experiencia profesional. Estos profesores recibieron instrucciones para mantener sus rutinas habituales de clase, si bien durante las sesiones del estudio se mantuvo la misma estructura de sesión, compuesta por un calentamiento de 10 minutos (3 minutos de carrera continua seguidos de 7 minutos de movilidad articular y activación), seguida de 30-35 minutos de parte principal, quedando el tiempo restante para la vuelta a la calma y recogida de material.

Para el registro de la frecuencia cardiaca se empleó el equipo Polar TEAM2 (Polar Electro®, Kempele, Finland). Los valores se obtuvieron durante las clases de EF, en

las que a cada uno de los participantes se le colocó una banda elástica sobre la piel del tórax. Cada una de estas bandas llevaba colocada un transmisor que registraba su actividad cardiaca. Se analizaron los valores registrados desde el momento en que el profesor comenzaba la clase hasta que indicaba el final de la misma, con intervalo de un segundo entre registro y registro. Al finalizar la clase, los datos de cada alumno fueron descargados al ordenador para su posterior análisis.

Siguiendo el protocolo desarrollado por Fairclough y Stratton (2005), la frecuencia cardiaca de reposo se obtuvo durante los 10 días anteriores a la toma de datos, tras permanecer los alumnos en posición de tendido supino durante 5 minutos. Con el empleo de la frecuencia cardiaca máxima (calculada a partir de la edad de los alumnos) y la frecuencia cardiaca de reposo, se estableció el valor del 50% de frecuencia cardiaca de reserva (FCR) para cada estudiante. El porcentaje del tiempo de clase asociado a una intensidad moderada-vigorosa (MVPA) se calculó sumando el tiempo en que la frecuencia cardiaca de cada estudiante se enmarcaba entre el 40-89% FCR. Este nivel de intensidad en la actividad física (MVPA) se asocia a mejoras cardiovasculares de los participantes (ACSM, 2011; Aznar & Webster, 2006; Boreham et al., 2001; WHO, 2007).

Análisis estadístico

Para el tratamiento descriptivo de las diferentes variables analizadas (edad, variables antropométricas, frecuencia cardiaca media, tiempo en minutos en MPVA y porcentaje de tiempo en MVPA), se obtuvo la media, SD e intervalo de confianza. Para comprobar si las variables contrastadas se distribuían de manera normal se empleó el estadístico de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk.

Para contrastar la frecuencia cardiaca media, tiempo en minutos en MVPA y porcentaje de tiempo en MVPA en función del género y tipo de sesión de EF (deportes de equipo e individuales), se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes y, en el caso de no cumplimiento de normalidad, se procedió al contraste no paramétrico (U de Mann-Whitney).

La obtención del tamaño del efecto del tipo de sesión realizada sobre la frecuencia cardiaca media, tiempo en minutos de permanencia en MVPA y porcentaje de tiempo en MVPA se obtuvo empleando el estadístico d de Cohen (Cohen, 1988), interpretando la magnitud del tamaño del efecto como pequeño ($d = 0.20$), moderado ($d = 0.50$) y grande ($d = 0.80$).

Para establecer la significación estadística se utilizó un valor de $p \leq 0.05$, empleando para el tratamiento estadístico la herramienta estadística IBM SPSS Statistics 19 para Windows.

Resultados

En la tabla 2 podemos encontrar los resultados de la prueba de normalidad llevada a cabo para comprobar si las variables a contrastar cumplían, o no, dicho requisito.

La duración media de las clases de EF analizadas fue de 41.35 ± 4.71 min. Los resultados de datos descriptivos y de contraste llevados a cabo podemos encontrarlos en la tabla 3. No se han encontrado diferencias significativas en los valores de FCM, porcentaje MVPA

Tabla 2. Prueba de normalidad de las variables a contrastar.

Variable	Factor de agrupación	n	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
Frecuencia cardiaca media (deportes de equipo)	Chico	45	0.038	0.548
	Chica	28		0.643
Frecuencia cardiaca media (deportes individuales)	Chico	15	0.200	0.344
	Chica	19		0.506
Frecuencia cardiaca media (equipo vs individuales)	Deportes de equipo	73	0.200	0.559
	Deportes individuales	34		0.000*
% de tiempo en MVPA en deportes de equipo	Chico	44	0.070	0.070
	Chica	28		0.592
% de tiempo en MVPA en deportes individuales	Chico	15	0.015*	0.003*
	Chica	19		0.015*
% de tiempo en MVPA (equipo vs individuales)	Deportes de equipo	72	0.000*	0.200
	Deportes individuales	34		0.000*
Tiempo en minutos MVPA en deportes de equipo	Chico	44	0.070	0.070
	Chica	28		0.592
Tiempo en minutos MVPA en deportes individuales	Chico	15	0.015*	0.003*
	Chica	19		0.015*
Tiempo en minutos MVPA (equipo vs individuales)	Deportes de equipo	72	0.000*	0.200
	Deportes individuales	34		0.000*

* Distribución no normal de la variable analizada ($p \leq 0.05$).

Tabla 3. FCM y tiempo en minutos en MVPA de las sesiones de EF analizadas.

		FCM (PPM)		% MVPA		TIEMPO MVPA	
		M \pm SD	p	M \pm SD	p	M \pm SD	p
Deporte de equipo Fútbol Sala	Chicos (n = 29)	143,48 \pm 11,90	0,829	46,60 \pm 18,86	0,352	19,27 \pm 7,80	0,352
	Chicas (n = 22)	144,32 \pm 15,61		51,57 \pm 18,15		21,32 \pm 7,50	
Deporte de equipo Hockey	Chicos (n = 16)	132,94 \pm 13,04	0,064	34,16 \pm 14,34	0,144	14,12 \pm 5,92	0,144
	Chicas (n = 6)	147,67 \pm 21,69		43,95 \pm 10,34		18,17 \pm 4,27	
Deporte individual Bádmiton	Chicos (n = 15)	122,07 \pm 19,99	0,425	20,58 \pm 24,59	0,527	8,51 \pm 10,17	0,527
	Chicas (n = 19)	116,68 \pm 18,75		26,35 \pm 27,18		10,89 \pm 11,24	
Deporte de equipo vs deporte individual	Equipo (n = 73)	141,77 \pm 14,75	0,000*	45,13 \pm 18,01	0,004*	18,66 \pm 7,45	0,004*
	Individual (n = 34)	119,06 \pm 19,20		23,81 \pm 25,85		9,84 \pm 10,69	

FCM (ppm): Frecuencia Cardiaca Media (pulsaciones por minuto); % MVPA: porcentaje de tiempo de clase en actividad moderada-vigorosa; Tiempo en MVPA: Tiempo en minutos en actividad moderada-vigorosa. * Diferencia significativa en función del tipo de sesión ($p \leq 0.05$)

y tiempo en minutos *MVPA* al comparar los resultados obtenidos por deportes entre chicos y chicas ($p > 0,05$). Por otra parte, las sesiones de EF de deportes de equipo, respecto a las de deportes individuales, son las que han desprendido valores superiores de *FCM* donde, esta vez sí que encontramos significación estadística ($p = 0.000$). Por último, al comparar deportes de equipo (fútbol y hockey) frente a las sesiones de bádminton, los resultados obtenidos, tanto relativos al porcentaje de clase *MVPA* como al tiempo en minutos *MVPA* fueron significativamente superiores ($p = 0,004$) en deportes de equipo.

Como indica la tabla 4 sobre el efecto que tiene el tipo de contenido desarrollado en las sesiones de EF analizadas (deportes de equipo vs deportes individuales) sobre la *FCM*, % *MVPA* y Tiempo *MVPA*, los valores se encuentran por debajo de 0.20, siendo la variable *FCM* la más próxima a dicho valor. Sin embargo, y debido a los resultados de la *d* de Cohen, indicamos que el efecto que tiene el tipo de sesión en las clases de Educación Física investigadas se sitúa por debajo de un pequeño efecto.

Tabla 4. Efecto del tipo de deporte (equipo vs individual) sobre la *FCM*, % *MVPA* y TIEMPO *MVPA*.

	d de Cohen
<i>FCM</i> (Deportes de equipo vs deportes individuales)	0.18
% <i>MVPA</i> (Deportes de equipo vs deportes individuales)	0.14
Tiempo <i>MVPA</i> (Deportes de equipo vs deportes individuales)	0.14

Discusión

El propósito de este estudio ha sido obtener la respuesta cardiaca en adolescentes durante clases de EF, analizando el efecto que el contenido de las sesiones (deportes de equipo o deportes individuales) pueda tener en la intensidad de las mismas.

En un primer análisis, orientado a los resultados obtenidos en función del género observamos que cuando las sesiones trabajaron deportes de equipo los valores de frecuencia cardiaca en chicas fueron de una media de $145,04 \pm 16,99$ ppm, lo que supuso un $49,93 \pm 16,91\%$ del tiempo de clase. Por su parte en los chicos los resultados fueron de $139,73 \pm 13,20$ ppm de media y un $42,08 \pm 18,71\%$. En cualquier caso, en deportes de equipo las diferencias entre chicos y chicas no fueron significativas ($p > 0,05$ en todas las variables estudiadas). Respecto al hecho de que haya contenidos que supongan una mayor implicación en chicas, Gavarry

(1998), Kulinna et al. (2003) y Wang et al. (2005), explicaron este resultado por el hecho de que las chicas suelen mostrarse más participativas en actividades físicas organizadas, como es el caso de las clases de EF. Nuestros resultados son similares a los obtenidos con adolescentes españoles (14-18 años) por Sarradel et al. (2011) quienes obtuvieron mayores registros de frecuencia cardiaca en chicas ($154 \pm 9,9$ ppm; $60,0 \pm 4,0\%$ *MVPA*) que en chicos ($124 \pm 10,0$ ppm; $57,3 \pm 3,0\%$ *MVPA*) durante sesiones con deportes de equipo.

Este resultado varía del obtenido por Laurson et al. (2008), quienes registraron mayores valores de frecuencia cardiaca en chicos (122 ± 24 ppm; $63,8 \pm 28,8\%$ *MVPA*) que en chicas (112 ± 23 ppm; $56,6 \pm 32,3\%$ *MVPA*) en aquellas clases de EF donde el contenido eran deportes de equipo.

En una investigación similar, Kulinna et al. (2003) obtuvieron para deportes de equipo valores superiores en chicos ($142,20 \pm 17,29$ ppm; $58,27 \pm 21,34\%$ *MVPA*) que en chicas ($133,77 \pm 16,49$ ppm; $56,65 \pm 28,02\%$ *MVPA*), sin ser estas diferencias significativas ($p > 0,05$).

Respecto al deporte individual estudiado (bádminton), la frecuencia cardiaca media en chicos fue de $122,07 \pm 19,99$ ppm y para chicas $116,68 \pm 18,75$ ppm. Sin embargo, respecto al porcentaje *MVPA* en chicas el resultado alcanzó un $26,35 \pm 27,18\%$ frente al $20,58 \pm 24,59\%$ en chicos. En cualquier caso estas diferencias no fueron significativas para ambas variables ($p > 0,05$). En los estudios Gavarry (1998) y Laurson et al. (2008) se encontraron similares resultados. Estos autores explicaron estas diferencias por la menor predisposición de las chicas a competir con los chicos, mostrándose más activas en deportes individuales. En cualquier caso, los resultados de nuestra investigación son similares a los obtenidos por Sarradel et al. (2011), donde los valores obtenidos por chicas en sesiones de deportes individuales ($140 \pm 11,1$ ppm; $51,6 \pm 5,0\%$ *MVPA*) fueron superiores a los registrados en chicos ($132 \pm 10,3$; $42,6 \pm 3,0\%$ *MVPA*). Similares resultados fueron obtenidos por Adams (2009).

Pese a que las diferencias no han sido significativas, nuestros hallazgos se asemejan a los obtenidos por Laurson et al. (2008), donde en sesiones con deportes individuales los mayores valores de frecuencia cardiaca correspondieron a chicas (116 ± 16 ppm; $70,9 \pm 29,8\%$ *MVPA*) frente a los chicos (111 ± 17 ppm; $64,2 \pm 31,5\%$ *MVPA*). Esta misma circunstancia se da en el estudio de Kulinna et al. (2003), donde los mayores porcentajes de tiempo en *MVPA* se obtuvieron para chicas ($41,60 \pm 21,36\%$ *MVPA*) frente a los chicos ($32,92 \pm 23,30\%$ *MVPA*).

Con relación al tipo de sesión, y analizando de forma conjunta los resultados de chicos y chicas, el estudio

del tamaño del efecto indicó que el contenido trabajado tuvo un efecto bajo ($TE < 0.20$) sobre las variables FCM, % MVPA y Tiempo MVPA. Sin embargo, tanto la frecuencia cardiaca media como el tiempo en valores MVPA fueron significativamente mayores ($p = 0.000$; $p = 0.004$) cuando se trabajaron deportes de equipo (141.77 ± 14.75 ppm; $18,66 \pm 7,45$ min.) frente a los deportes individuales (119.06 ± 19.20 ; $9,84 \pm 10,69$ min.). También se registraron valores superiores respecto al porcentaje de tiempo en MVPA, siendo del $45,13 \pm 18,01\%$ en clases con deportes de equipo, y del $23,81 \pm 25,85\%$ en deportes individuales ($p = 0,004$). Por tanto, en los participantes de nuestro estudio, el empleo de deportes de equipo durante sus sesiones de EF influyó de forma significativa en que estas fueran más intensas frente a un deporte individual como es el bádminton. Este resultado coincide con numerosos estudios publicados (Fairclough & Stratton, 2005; Gao et al., 2009; Kullina et al., 2003; Laurson et al., 2008; Sarradel et al., 2011; Strand & Reeder, 1993). En nuestro estudio, la práctica de deportes de equipo como el fútbol sala o hockey requiere mayor implicación muscular que en el bádminton, por lo que habría aumentado la demanda de oxígeno incrementando el trabajo cardiovascular.

Por otro lado, no debemos olvidar que las recomendaciones sugieren que, al menos, durante el 50% del tiempo de clase los alumnos permanezcan en valores MVPA para que la sesión de EF suponga un adecuado trabajo cardiovascular (ACSM, 2011; Aznar & Webster, 2006; Sallis & Patrick, 1994; WHO, 2007). En nuestro estudio los valores registrados únicamente se aproximan a estas recomendaciones cuando se trabajaron deportes de equipo ($45,13 \pm 18,01\%$), siendo un valor bajo el obtenido en las sesiones de bádminton ($23,81 \pm 25,85\%$). Nuestros resultados se asemejan a los obtenidos por Fairclough y Stratton (2005), quienes tras analizar la respuesta cardiaca de 122 adolescentes británicos (11-14 años), obtuvieron un porcentaje del $43,2 \pm 19,5\%$ en valores MVPA durante deportes de equipo, mientras que para deportes individuales los valores fueron del $22,2 \pm 20,0\%$. Por último, y en un

estudio con 37 adolescentes españoles (14 años), Sarradel et al. (2011) obtuvieron una media del $58,65 \pm 3,5\%$ durante sesiones sobre deportes de equipo, frente al $47,1 \pm 4,0\%$ registrado en deportes individuales.

Como punto final de nuestra discusión quisiéramos mencionar las limitaciones de nuestro estudio, que no son otras que las propias derivadas de la naturaleza de la investigación. Al acceder al entorno real de las clases de Educación Física, nos fue imposible intervenir sobre los contenidos impartidos, dependiendo de la programación del profesor en ese momento. Como perspectiva de investigación se fija el estudiar la respuesta cardiaca en más deportes, tanto individuales como colectivos, a fin de poder llegar a generalizar los resultados por un tipo de contenido u otro.

Conclusiones

Si bien se observan mayores valores de frecuencia cardiaca en aquellas sesiones en las que se trabajaron deportes de equipo, independientemente del tipo de contenido desarrollado (fútbol, hockey o bádminton), la intensidad de las clases de EF analizadas no cumple con las recomendaciones establecidas sobre intensidad y duración para la mejora cardiovascular y composición corporal de los estudiantes.

Aplicaciones prácticas

A tenor de los resultados obtenidos, y con el objetivo de desarrollar sesiones de EF que supongan niveles de intensidad adecuados a las recomendaciones establecidas, se recomiendan analizar y seleccionar aquellas actividades o contenidos que supongan una mayor implicación fisiológica del alumnado. Una vez concluido nuestro estudio, aquellas sesiones en las que se emplearon deportes de equipo, tales como fútbol sala y hockey ofrecieron mejores resultados que en aquellas en las que se trabajó un deporte individual como el bádminton.

BIBLIOGRAFÍA

- Adams, J. B. (2009). High school physical education students' heart rates during different activities. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 80(9), 8.
- American College of Sports Medicine (2011). Position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- Aragones, M., Casajús, J., Rodríguez, F., & Cabañas, M. D. (1993). Protocolos de medidas antropométricas. En Esparza F. (Ed.), *Manual de Cineantropometría*. Pamplona: GREC-FEMEDE.
- Aranceta, J., Serra, L., Foz-Sala, M., & Moreno, B. (2005). Prevalencia de obesidad en España. *Medicina Clínica*, 125, 460-466.
- Armstrong, N., & Bray, S. (1990). Primary school children is physical activity patterns during autumn and summer. *Bulletin of Physical Education*, 26, 23-26.
- Aznar, S., & Webster, T. (2006). *Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Ministerio de

- Educación y Ciencia. Recuperado de <http://www.msc.es/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/docs/ActividadFisicaSaludEspa.pdf>
- Baquet, B., Berthoin, S., & Van Praagh, E. (2002). Are intensified physical education sessions able to elicit heart rate at a sufficient level to promote aerobic fitness in adolescents? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(3), 282-288.
- Biddle, S., Mitchell, J., & Armstrong, N. (1991). Assessment of physical activity in children: a comparison of continuous heart rate monitoring, self-report and interview techniques. *British Journal of Physical Education Research*, (supp. 10), 4-8.
- Boreham C., & Riddoch C. (2001). The physical activity, fitness and health of children. *Journal of Sports Sciences*, 19, 915-929.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral science*. Hillsdale : Lawrence Erlbaum Associates.
- Dudley, D. A., Okely, A. D., Cotton, W. G., Pearson, P., & Caputi, P. (2011). Physical activity levels and movement skill instruction in secondary physical education. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(3), 231-237.
- Duncan, J. S., Badland, H. M., & Schofield, G. (2009). Combining GPS with heart rate monitoring to measure physical activity in children: a feasibility study. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(5), 583-585.
- Durant, R. H., Baranowski, T., Davis, H., Rhodes, T., Thomson, W. O., Graves, K. A., & Puhl, J. (1993). Reliability and variability of indicators of heart rate monitoring in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25, 389-95.
- Ekelund, U., Poortvliet, E., Yngve, A., Nilsson, A., Hurtig-Wennlof, A., & Sjostrom, M. (2001). Heart rate as an indicator of physical activity intensity in adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(5), Supplement abstract 1406.
- Fairclough S., & Stratton, G. (2005). Improving health-enhancing physical activity in girl's physical education. *Health and Education Research*, 20(4), 448-457.
- Faulkner, J., Greedy, G., & Hunsicker, P. (1963). Heart rate during physical education periods. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 34, 95-98.
- Gao, Z., Hanno, J. C., & Carson, R. L. (2009). Middle schools students' heart rates during different curricular activities in physical education. *International Council of Health, Physical Education, Recreation, Sport and Dance Journal of Research*, 4(1), 16-19.
- Gavarry, O., Bernard, T., Giacomoni, M., Seymat, M., Euzet, J. P., & Falgairette, G. (1998). Continuous heart rate monitoring over 1 week in teenagers aged 11-16 years. *European Journal of Applied Physiology*, 77(12), 125-132.
- Howe, C. A., Freedson, P. S., Alazán, S., Feldman, H. A., & Osganian, S. K. (2012). A recess intervention to promote moderate-to-vigorous physical activity. *Pediatric Obesity*, 7, 82-88.
- Kulinna, P. H., Martin, J., Lai, Q., & Kliber, A. (2003). Student physical activity patterns: grade, gender and activity influences. *Journal of Teaching in Physical Education*, 22, 298-310.
- Laurson, K. R., Brown, D. D., Cullen, R. W., & Dennis, K. K. (2008). Heart rates of High School Physical Education Students during team sports, individual sports and fitness activities. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(1), 85-91.
- Lobstein, T. J., & Frelut, M. L. (2003). Prevalence of overweight children in Europe. *Obesity Reviews*, 4, 195-200.
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, L. (2006). *International standards for anthropometric assessment*. Potchefstroom : ISAK.
- Marques, A., Ferro, N., Diniz, J., & Carreiro da Costa, F. (2011). Health related fitness in physical education. 45 versus 90 minutes classes. *British Journal of Sports Medicine*, 45, A11.
- Moreno, C., Muñoz, V., Pérez, P. J., & Sánchez, I. (2005). *Los adolescentes españoles y su salud. Resumen del estudio Health Behaviour in School Aged Children (HBSC-2002)*. Madrid : Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Norton, K., Whittingham, N., Carter, L., Kerr, D., Gore, C., & Marfell-Jones, M. (1996). Measurement techniques in anthropometry. En Norton K., Olds T., (Ed.), *Antropométrica*. Sydney : UNSW.
- OMS (2004). *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*. New York: World Health Organization. Recuperado de http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf
- OMS (2008). *El aumento de la actividad física reduce el riesgo de enfermedades cardíacas y la diabetes*. New York: World Health Organization. Recuperado de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/PAGuide-2007-spanish.pdf>
- Robertson, A., Lobstein, T., & Knai, C. (2007). Obesity and socioeconomic groups in Europe: Evidence review and implications for action. Recuperado de http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/life_style/nutrition/documents/ev20081028_rep_en.pdf
- Sallis, J. F., & Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents: A consensus statement. *Pediatric Exercise Science*, 6, 302-314.
- Sarradel, J., Generelo, E., Zaragoza, J., Clemente, J. A., Abarca-Sos, A., Murillo, B., & Aibar, A. (2011). Gender differences in heart rate responses to different types of physical activity in physical education classes. Motricidad. *European Journal of Human Movement*, 26, 65-76.
- Serra, L., Aranceta, J., Ribas-Barba, L., Pérez-Rodrigo, C., & García-Cloas, R. (2000). Estudio enKid: Objetivos y metodología. En Serra, L., Aranceta, J., (Eds.), *Desayuno y equilibrio alimentario. Estudio enKid*. Barcelona : Masson S.A.
- Serra, L., Ribas-Barba, L., Aranceta, J., Pérez-Rodrigo, C., Saavedra, P., & Peña-Quintana, L. (2003). Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). *Medicina Clínica*, 121(19), 725-732.
- Sirard, J. R., & Pate, R. R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Medicine*, 31(6), 439-454.
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R. A., Horswill, C. A., Stillman, R. J., van Loan, M. D., & Bembem, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youths. *Human Biology*, 60, 709-723.
- Strand, B., & Reeder, S. (1993). Analysis of heart rate levels during middle school physical education activities. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 64, 85-91.
- Stratton, G. (1997). Children's heart rates during British physical education lessons. *Journal of Teaching in Physical Education*, 16, 357-367.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Hergenroeder, A. C., Must, A., Nixon, P. A., Pivarnik, J. M., Rowland, T., Trost, S., & Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for schoolaged youth. *The Journal of Pediatrics*, 146, 732-737.
- U.S. Department of Health and Human Services (2000). *Healthy people 2010: Understanding and improving health*. Washington D.C.: U.S. Government Printing Office.
- Valera, G., & Silvestre, D. (2009). Introducción. En Valera & Silvestre (Eds.). *Obesidad en el siglo XXI: ¿qué se puede y se debe hacer?* Madrid: International Marketing and Communication.
- Wang, G. Y., Pereira, B., & Mota, J. (2005). Indoor physical education measured by heart rate monitor. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(2), 171-177.
- World Health Organization (2007). *A guide for population-based approaches to increasing levels of physical activity: implementation of the WHO Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. New York : World Health Organization. Recuperado de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/PA-promotionguide-2007.pdf>
- Yuste, J. L. (2005). *Influencia de la condición de estar federado, autopercepción de competencia motriz y valoración de las clases de Educación Física sobre los niveles de actividad física habitual en adolescentes escolarizados*. (Tesis doctoral inédita). Universidad de Murcia, Murcia.