

## Patterns, Division and Guidelines of Physical Activity: The Importance of Physical Activity at School on Maximum Oxygen Consumption

Author: **Fernando Calahorro Cañada\***  
University of Jaén (Spain)  
\*fernandocalahorro@gmail.com

Supervisors: **Dr Gema Torres Luque**  
University of Jaén (Spain)  
**Dr Elvis Álvarez Carnero**  
University of Málaga (Spain)

**Keywords:** accelerometers, school age, bouts, health recommendations, school activities

**Date read:** 17 March 2015

### Abstract

Analysing the levels of physical activity in childhood and adolescence through an accelerometer has become a surging avenue of study this decade, in addition to analysing maximum oxygen consumption as an important predictor and marker of health. The overall objective of this doctoral dissertation was to describe the levels of physical activity and different bouts of data integration during different activities at school and outside school, as well as to analyse the association between intensities of physical activity and maximum oxygen consumption in children in primary and secondary school.

A total of 668 GT3X triaxial accelerometers were placed on students aged 8 to 19 to analyse the patterns, levels of physical activity and bouts performed. The participants wore the accelerometers on their right hip for 7 days with an “epoch” of 1 s and the cut-off points described in Evenson et al. (2008). A recording time of  $\geq 10$  hours/day and 5 days was considered valid. The physical activity in each of the different weekly activities was calculated: the weekly total, weekend, Monday to Friday (school week), extracurricular activities, physical education, recreation and other activities that included neither recreation nor physical education (min/day, min/hour and %). Additionally, the net and cumulative bouts corresponding to the intervals of 1, 2, 4, 5, 6, 8, 10 and 12 minutes (bouts/day and min/day) were analysed. Furthermore, a total of 503 tests were performed in order to find maximum oxygen consumption. The portable analyser chosen was the Metamax 3B when participants performed the progressive maximal Chester Step test on a Swedish gymnastics bench.

The most significant results showed that a) the different methodological criteria in the use of accelerometers hindered their comparison despite having some common points; b) the best predictors of maximum oxygen consumption were age, sedentary time per day and body mass index; c) the levels of physical activity and compliance with recommendations were low; recreation and physical education allowed the participants to accumulate more physical activity at moderate to vigorous intensities per hour than the other activities; d) differences were found in the levels of physical activity as well as in net and cumulative bouts during recreation, physical activity and the remaining daily activities; the results suggest different behavioural patterns in the bouts depending on whether they are analysed as net or cumulative bouts; e) the students must avoid remaining sedentary more than 15 minutes during recreation in order to have a greater chance to have the maximum oxygen consumption listed as unhealthy.

## Patrones, fraccionamiento y directrices de la actividad física: la relevancia de la actividad física escolar sobre el consumo máximo de oxígeno

Autor: **Fernando Calahorro Cañada\***  
Universidad de Jaén (España)  
\*fernandocalahorro@gmail.com

Dirección: **Dra. Gema Torres Luque**  
Universidad de Jaén (España)  
**Dr. Elvis Álvarez Carnero**  
Universidad de Málaga (España)

**Palabras clave:** acelerómetros, edad escolar, bouts, recomendaciones de salud, actividades escolares

**Fecha de lectura:** 17 de marzo de 2015

### Resumen

El análisis de los niveles de actividad física en la niñez y adolescencia por medio de la acelerometría está siendo una línea de trabajo en auge en la presente década, además del análisis de consumo de oxígeno máximo como importante predictor y marcador del estado de salud. El objetivo general de esta tesis doctoral fue describir los niveles de actividad física y diferentes intervalos de integración de datos (*bouts*) durante diferentes actividades del contexto escolar y fuera del mismo, así como analizar la asociación entre intensidades de actividad física y el consumo máximo de oxígeno en alumnos de primaria y secundaria.

Se colocaron un total de 668 acelerómetros triaxiales GT3X a alumnos entre los 8 y 19 años para analizar los patrones, niveles de actividad física y *bouts* realizados. Los participantes llevaron el acelerómetro 7 días en la cadera derecha con un “epoch” de 1 s y puntos de corte descritos en Evenson et al. (2008). Se consideró válido un tiempo de registro de  $\geq 10$  horas/día y 5 días. Se calculó la actividad física en cada una de las diferentes actividades de la semana: el total de la semana, fin de semana, de lunes a viernes (semana escolar), actividades extraescolares, educación física, recreo y el resto de actividades que no incluyen ni el recreo ni la educación física (min/día, min/hora y %). De manera adicional, se analizaron los *bouts* netos y acumulados correspondientes a los intervalos de 1, 2, 4, 5, 6, 8, 10 y 12 minutos (*bouts*/día y min/día). Además, se realizaron un total de 503 test con el fin de obtener el consumo de oxígeno máximo. El analizador portátil seleccionado fue Metamax 3B durante la realización del test progresivo maximal Chester Step en un banco sueco.

Los resultados más significativos mostraron que a) los diferentes criterios metodológicos en el empleo de acelerómetros dificultaron su comparación a pesar de tener puntos en común; b) los mejores predictores del consumo máximo de oxígeno fueron la edad, tiempo sedentario diario e índice de masa corporal; c) los niveles de actividad física y cumplimiento de recomendaciones fueron bajos, donde el recreo y la educación física permitieron acumular una mayor cantidad de actividad física a intensidad desde moderada a vigorosa por hora que otras actividades; d) se mostraron diferencias en los niveles de actividad física, así como en los *bouts* netos y acumulados durante el recreo, educación física y el resto de actividades diarias; los resultados sugirieron diferentes patrones de comportamiento de los *bouts* en función de su análisis como *bouts* netos o acumulados; e) los alumnos deben evitar permanecer más de 15 minutos sedentarios durante el recreo por tener mayores posibilidades de tener un consumo máximo de oxígeno catalogado como no saludable.