

## 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.

## Patrons, fraccionament i directrius de l'activitat física: la rellevància de l'activitat física escolar sobre el consum màxim d'oxigen

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

Direcció: **Dra. Gema Torres Luque**  
Universitat de Jaén (Espanya)  
**Dr. Elvis Álvarez Carnero**  
Universitat de Màlaga (Espanya)

**Paraules clau:** acceleròmetres, edat escolar, bouts, recomanacions de salut, activitats escolars

**Data de lectura:** 17 de març de 2015

### Resum

L'anàlisi dels nivells d'activitat física en la infantesa i adolescència per mitjà de l'accelerometria està sent una línia de treball en auge en la present dècada, a més de l'anàlisi de consum d'oxigen màxim com a important predictor i marcador de l'estat de salut. L'objectiu general d'aquesta tesi doctoral va ser descriure els nivells d'activitat física i diferents intervals d'integració de dades (*bouts*) durant diferents activitats del context escolar i fora d'aquest, així com analitzar l'associació entre intensitats d'activitat física i el consum màxim d'oxigen en alumnes de primària i secundària.

Es van col·locar un total de 668 acceleròmetres triaxials GT3X a alumnes entre 8 i 19 anys per analitzar els patrons, nivells d'activitat física i *bouts* realitzats. Els participants van portar l'acceleròmetre 7 dies al maluc dret amb un “epoch” d'1 s i punts de tall descrits a Evenson et al. (2008). Es va considerar vàlid un temps de registre de  $\geq 10$  hores/dia i 5 dies. Es va calcular l'activitat física en cadascuna de les diferents activitats de la setmana: el total de la setmana, cap de setmana, de dilluns a divendres (setmana escolar), activitats extraescolars, educació física, esbarjo i la resta d'activitats que no inclouen l'esbarjo ni l'educació física (min/dia, min/hora i %). De manera addicional, es van analitzar els *bouts* nets i acumulats corresponents als intervals d'1, 2, 4, 5, 6, 8, 10 i 12 minuts (*bouts*/dia i min/dia). A més, es van realitzar un total de 503 tests amb la finalitat d'obtenir el consum d'oxigen màxim. L'analitzador portàtil seleccionat va ser Metamax 3B durant la realització del test progressiu maximal Chester Step en un banc suec.

Els resultats més significatius van mostrar que a) els diferents criteris metodològics en l'ocupació d'acceleròmetres van dificultar la seva comparació malgrat tenir punts en comú; b) els millors predictors del consum màxim d'oxigen van ser l'edat, temps sedentari diari i índex de massa corporal; c) els nivells d'activitat física i compliment de recomanacions van ser baixos, on l'esbarjo i l'educació física van permetre acumular una major quantitat d'activitat física a intensitat des de moderada a vigorosa per hora que altres activitats; d) es van mostrar diferències en els nivells d'activitat física, així com en els *bouts* nets i acumulats durant l'esbarjo, educació física i la resta d'activitats diàries; e) els resultats van suggerir diferents patrons de comportament dels *bouts* en funció de la seva anàlisi com *bouts* nets o acumulats; e) els alumnes han d'evitar romandre més de 15 minuts sedentaris durant l'esbarjo per tenir majors possibilitats de tenir un consum màxim d'oxigen catalogat com no saludable.