

Validation of the Recovery Heart Rate to Estimate Maximum Oxygen Consumption in the Six Minute Walk Test

Author: **Jaime Vásquez Gómez***
San Sebastián University (Concepción, Chile)
*jaime.vasquez@uss.cl

Supervisors: **Dr Josep Maria Padullés Riu**
National Institute of Physical Education of Catalonia -
Barcelona Centre (Spain)

Dr Marcelo Castillo Retamal
Catholic University of Maule (Talca, Chile)

Keywords: recovery heart rate, submaximal test, VO_2 max, maximum test, relation, equation

Date read: 8 February 2017

Abstract

The prediction of maximum oxygen consumption (VO_2 max) was made based on heart rate (HR) in submaximal exercise by developing multiple equations to estimate it through submaximal intensity tests using a range of ergometers. The objective was to draw up equations to estimate VO_2 max from the recovery HR (rHR) obtained in the six minute walk test (SMWT) in Physical Education students (PES) at a university in Concepción in Chile and in Physical Exercise Science undergraduate students (PESUS) at a centre in Barcelona in Catalonia.

The research consisted of four studies using a quantitative approach, a non-experimental and cross-sectional design with a descriptive and correlational scope and a non-probabilistic sample. In the first study the PAR-Q, SMWT and Multi-Stage Fitness Test (MSFT) questionnaire was used with 127 PES aged 21. In the second, the same test-retest tests were used on three different days, adding an informed consent form with a sample of 17 PES aged 22. In the third study and in addition to the abovementioned tests, the Bruce treadmill test was used in a second session with direct measurement of VO_2 max in 20 PES aged 22 who gave their written consent. The fourth investigation involved 28 PESUS aged 21 who also signed an informed consent form to perform the SMWT and MSFT; in the latter VO_2 max was directly measured. The variables of interest were rHR in the SMWT and VO_2 max in the MSFT and the Bruce test. Normality, ANOVA and correlation ($p < 0.05$) tests were conducted as part of the analysis using the SPSS program version 19.

In the first investigation a correlation of $\rho = -0.44$ ($p < 0.01$) was found between rHR (SMWT) and VO_2 max (MSFT). In the second study there were no significant differences between measurements one, two and three in rHR and VO_2 max with a correlation of $r = -0.72$ ($p < 0.01$). In the third investigation there was a correlation of $r = -0.657$ ($p = 0.002$) between rHR and the VO_2 max measured in the Bruce test, and the resulting equation was y (VO_2 max) = $92.468 - (0.278 * rHR \text{ 20 sec.})$ with a standard error of the estimate (SEE) of $7.17 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. In the fourth study the correlation was $r = -0.479$ ($p = 0.01$) between rHR and VO_2 max measured in the MSFT, and the equation was $y = 74.52 - (0.154 * rHR \text{ 30 s})$ and an SEE of $5.55 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. It is concluded that the equations predict the VO_2 max considering that the SEE for both of them is higher than the one found in the available literature.

Validació de la freqüència cardíaca de recuperació per estimar el consum màxim d'oxigen en la prova de caminada de sis minuts

Autor: **Jaime Vásquez Gómez***
Universitat San Sebastián (Concepción, Xile)
*jaime.vasquez@uss.cl

Direcció: **Dr. Josep Maria Padullés Riu**
Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya -
Centre de Barcelona (Espanya)

Dr. Marcelo Castillo Retamal
Universitat Catòlica del Maule (Talca, Xile)

Paraules clau: freqüència cardíaca de recuperació, test submàxim, VO_2 max, test màxim, relació, equació

Data de lectura: 8 de febrer de 2017

Resum

La predicció del consum màxim d'oxigen (VO_2 màx) s'ha realitzat en funció de la freqüència cardíaca (FC) en l'exercici submàxim, desenvolupant múltiples equacions per estimar-la a través de proves d'intensitat submàxima en diferents ergòmetres. L'objectiu va ser elaborar equacions per estimar el VO_2 màx a partir de la FC de recuperació (FCR) obtinguda en la prova de caminada de sis minuts (PC6M) en estudiants d'Educació Física (EEF) d'una universitat de la ciutat de Concepción, a Xile, i en estudiants del Grau en Ciències de l'Activitat Física (EGCAF) d'un institut de la ciutat de Barcelona, a Catalunya.

La investigació va consistir en quatre estudis amb un enfocament quantitatiu, amb disseny no experimental i de tall transversal, d'abast descriptiu i correlacional, amb una mostra no probabilística. En el primer estudi es va aplicar el qüestionari PAR-Q, la PC6M i Course Navette (CN) en 127 EEF de 21 anys; en el segon es van aplicar les mateixes proves tipus test-retest en tres dies diferents, afegint un consentiment informat en una mostra de 17 EEF de 22 anys. En el tercer estudi, a més de les proves esmentades, es va aplicar el test de Bruce en tapís en una segona sessió amb mesurament directe del VO_2 màx en 20 EEF de 22 anys, que van donar el seu consentiment per escrit. En la quarta investigació es va treballar amb 28 EGCAF de 21 anys, que també van signar un consentiment informat per realitzar la PC6M i CN; en aquesta última es va mesurar directament el VO_2 màx. Les variables d'interès van ser la FCR a la PC6M i el VO_2 màx en CN i en Bruce. En l'anàlisi es van emprar proves de normalitat, anova i correlació ($p < 0.05$) amb el programa SPSS versió 19.

A la primera investigació es va trobar una correlació de $\rho = -0.44$ ($p < 0.01$) entre la FCR (PC6M) i el VO_2 màx (CN). En el segon estudi no hi van haver diferències significatives entre el mesurament un, dos i tres a la FCR i en el VO_2 màx, i una correlació de $r = -0.72$ ($p < 0.01$). A la tercera investigació va existir una correlació de $r = -0.657$ ($p = 0.002$) entre la FCR i el VO_2 màx mesurat en el test de Bruce, i l'equació resultant va ser y (VO_2 màx) = $92.468 - (0.278 * FCR \text{ 20 s})$ amb un error d'estimació estàndard (EEE) de $7.17 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. En el quart estudi la correlació va ser de $r = -0.479$ ($p = 0.01$) entre la FCR i el VO_2 màx mesurat en CN, i l'equació va ser $y = 74.52 - (0.154 * FCR \text{ 30 s})$ i el EEE de $5.55 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Es conclou que les equacions prediuen el VO_2 màx considerant que l'EEE de les dues és més gran que el trobat en la literatura disponible.