

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

Author: **Jaime Vásquez Gómez***
Catholic University of Maule (Talca, Chile)
*jvasquez@ucm.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_{2max} , maximum test, relation, equation

Date read: 8 February 2017

Abstract

The prediction of maximum oxygen consumption (VO_{2max}) 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_{2max} 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_{2max} 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_{2max} was directly measured. The variables of interest were rHR in the SMWT and VO_{2max} 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_{2max} (MSFT). In the second study there were no significant differences between measurements one, two and three in rHR and VO_{2max} 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_{2max} measured in the Bruce test, and the resulting equation was y (VO_{2max}) = $92.468 - (0.278 * rHR \text{ 20 sec.})$ 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_{2max} 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_{2max} considering that the SEE for both of them is higher than the one found in the available literature.

Validación de la frecuencia cardíaca de recuperación para estimar el consumo máximo de oxígeno en la prueba de caminata de seis minutos

Autor: **Jaime Vásquez Gómez***
Universidad Católica del Maule (Talca, Chile)
*jvasquez@ucm.cl

Dirección: **Dr. Josep Maria Padullés Riu**
Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña -
Centro de Barcelona (España)

Dr. Marcelo Castillo Retamal
Universidad Católica del Maule (Talca, Chile)

Palabras clave: frecuencia cardíaca de recuperación, test submáximo, $VO_{2máx}$, test máximo, relación, ecuación

Fecha de lectura: 8 de febrero de 2017

Resumen

La predicción del consumo máximo de oxígeno ($VO_{2máx}$) se ha realizado en función de la frecuencia cardíaca (FC) en el ejercicio submáximo, desarrollándose múltiples ecuaciones para estimarlo a través de pruebas de intensidad submáxima en diferentes ergómetros. El objetivo fue elaborar ecuaciones para estimar el $VO_{2máx}$ a partir de la FC de recuperación (FCr) obtenida en la prueba de caminata de seis minutos (PC6M) en estudiantes de Educación Física (EEF) de una universidad de la ciudad de Concepción, en Chile, y en estudiantes del Grado en Ciencias de la Actividad Física (EGCAF) de un instituto de la ciudad de Barcelona, en Cataluña.

La investigación consistió en cuatro estudios con un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental y de corte transversal, de alcance descriptivo y correlacional, con una muestra no probabilística. En el primer estudio se aplicó el cuestionario PAR-Q, la PC6M y Course Navette (CN) en 127 EEF de 21 años; en el segundo se aplicaron las mismas pruebas tipo test-retest en tres días distintos, añadiendo un consentimiento informado en una muestra de 17 EEF de 22 años. En el tercer estudio, además de las pruebas mencionadas, se aplicó el test de Bruce en tapiz en una segunda sesión con medición directa del $VO_{2máx}$ en 20 EEF de 22 años, quienes dieron su consentimiento por escrito. En la cuarta investigación se trabajó con 28 EGCAF de 21 años los que también firmaron un consentimiento informado para realizar la PC6M y CN, en esta última se midió directamente el $VO_{2máx}$. Las variables de interés fueron la FCr en la PC6M y el $VO_{2máx}$ en CN y en Bruce. En el análisis se emplearon pruebas de normalidad, anova y correlación ($p < 0.05$) con el programa SPSS versión 19.

En la primera investigación se encontró una correlación de $\rho = -0.44$ ($p < 0.01$) entre la FCr (PC6M) y el $VO_{2máx}$ (CN). En el segundo estudio no hubo diferencias significativas entre la medición uno, dos y tres en la FCr y en el $VO_{2máx}$, y una correlación de $r = -0.72$ ($p < 0.01$). En la tercera investigación existió una correlación de $r = -0.657$ ($p = 0.002$) entre la FCr y el $VO_{2máx}$ medido en el test de Bruce, y la ecuación resultante fue y ($VO_{2máx}$) = $92.468 - (0.278 * FCr \text{ 20 seg.})$ con un error de estimación estándar (EEE) de $7.17 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. En el cuarto estudio la correlación fue de $r = -0.479$ ($p = 0.01$) entre la FCr y el $VO_{2máx}$ medido en CN, y la ecuación fue $y = 74.52 - (0.154 * FCr \text{ 30 s})$ y el EEE de $5.55 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Se concluye que las ecuaciones predicen el $VO_{2máx}$ considerando que el EEE de ambas es mayor a lo encontrado en la literatura disponible.