

Vállez Troyano, D. (2003). Adaptación cardiovascular y capacidad de recuperación cardiaca en jóvenes de 13 años. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, vol. 3 (11) pp. 182-189 <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista11/artadaptar.htm>

## **ADAPTACIÓN CARDIOVASCULAR Y CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN CARDIACA EN JÓVENES DE 13 AÑOS**

### **CARDIOVASCULAR ADAPTATION AND RECOVERY HEALTH CAPACITY IN 13-YEAR-OLD YOUTHS**

**Vállez Troyano, D.**

[dvallez@ya.com](mailto:dvallez@ya.com)

Licenciado en Educación Física

Jefe de Departamento de Educación Física del I.E.S. Pintor Antonio López de Tres Cantos – Madrid.

#### **RESUMEN**

Este Trabajo pretende medir la adaptación cardiovascular (resistencia cardiaca al esfuerzo y capacidad de recuperación cardiaca) y su relación con la actividad física desarrollada. La población objeto del estudio es un grupo de 35 escolares de segundo curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria (13 años). Se le aplicaron los test de Gallager y Bronha y de Ruffier- Dickson. Obtenidos los resultados de estos, se creo un grupo de debate, para determinar la correspondencia de éstos con la actividad física realizada de manera habitual.

#### **PALABRAS CLAVE**

Test, actividad física, adaptación cardiovascular, valoración, niños.

#### **ABSTRACT**

This work intends to measure the cardiovascular adaptation (i.e. the hear resistance to the effort and the capacity of the recuperation of the heart) and its relation with the physical activity done. The populaation studied is a group of 35 scholar of 2º E.S.O. (13 years old). The tests applied were of Gallager and Bronha and Ruffier-Dickson. Ouce they had the results, they wil create a group of disertation to order to determine the link between them and the physical activity done usually.

#### **KEY WORDS**

Test, physical activity, cardiovascular adaptation, valoration, children

## INTRODUCCIÓN

El organismo crece y se perfecciona viviendo y funcionando. El aumento del sedentarismo, como componente de los patrones de conducta de la población escolar, es una de las principales razones que justifica la importancia de la actividad física para la salud.

La práctica deportiva obliga a una vigilancia general que debe complementarse en especial con la vigilancia cardiovascular, debido a que dicho aparato se encuentra sometido a una contribución de carácter prioritario.

Parece claro que es el entrenamiento propio de los deportes con predominio del ejercicio dinámico y de resistencia el que induce a adaptaciones morfológicas y funcionales cardiovasculares más relevantes. En lo referente a deportes más anaeróbicos, estudios recientes han demostrado que este tipo de entrenamientos no producen modificaciones significativas sobre el corazón (López Chinarro J., Rabadán Ruiz M. y col.). En fase de ejercicio de intensidad creciente, la frecuencia cardíaca del niño, como del adulto crece de manera lineal con el  $VO_2$  y en prepuberales mejora progresivamente por la edad y por el efecto del entrenamiento (Flandrois, R.). La medición indirecta del  $VO_2$  máximo es menos precisa en niños que en los adultos (Flandrois, R.); si bien la frecuencia cardíaca durante la recuperación guarda relación con los valores alcanzados en el consumo de oxígeno (Bernard T. y col.).

Existen estudios en nuestro país que han analizado la práctica de actividad física en la población escolar (Sánchez Bañuelos, 1996; Tercedor, 1998, García Ferrando, 1993) y entre ellos, algunos han analizado la práctica asociada al estilo de vida de los escolares (Encuesta Nacional de Salud 1997).

## MÉTODOS

La población objeto de estudio es un grupo de 35 alumnos y alumnas (15 chicos y 20 chicas) de 2º curso de E.S.O. del I.E.S. Pintor Antonio López de la población de Tres Cantos, Madrid, Todos ellos de caracteres étnicos europeos y con una edad de 13 años en el momento de realización de los tests. De un grupo de 56 individuos que cumplían los requisitos, se eligieron aquellos que fueron autorizados por sus padres (20 chicas y 25 chicos). El lugar de residencia de los sujetos es la población de Tres Cantos, situado al norte de Madrid, dentro de su área de influencia y con buenos equipamientos deportivos. El nivel socioeconómico es medio alto.

Para la valoración de la adaptación y coeficiente de resistencia cardiovascular nos hemos servido de métodos indirectos: test de Gallager y Bronha y test de Ruffier – Dickson.

Test de Gallager y Bronha: utilizamos un cajón de 45 cm para los chicos y 45 cm para las chicas. El ejercicio consiste en subir y bajar el escalón a un ritmo de 30 subidas y bajadas por minuto durante 3 minutos. Medimos el pulso

durante 30 seg al cabo de 1º, 2º y 3º minuto. El índice de Gallager y Bronha (IGB) se obtendrá mediante la fórmula:

$$IGB = \frac{180}{2(pulso1 + pulso2 + pulso3)} \times 100$$

Valoración < 50% Muy Pobre  
 51 – 60% Pobre  
 61 – 70% Regular  
 71 – 80% Bueno  
 81 – 90% Excelente  
 91 – 100% Superior

Material necesario: metrónomo, cronómetro, 2 cajones 40 y 45 cm y pulsómetro Polar M51

Valoración simplificada del test de Ruffier – Dickson: para obtener un coeficiente de resistencia mediante la realización de 30 flexiones profundas de piernas en un tiempo de 30 – 45 seg. se toman las pulsaciones en reposo durante 15'' (p1). Partiendo de pie, realizar 30 flexiones y extensiones de piernas en un tiempo de 30 – 45 seg. y volver a tomar pulsaciones durante 15''. (p2). Transcurrido 1 minuto de acabar las flexiones volver a tomar pulsaciones en 15'' (p3).

Fórmula: 
$$\frac{(p1 + p2 + p3)4 - 200}{10} = \text{Coeficiente}$$

Valoración Excelente = 0  
 Muy Bien = 1 –5  
 Bien = 6 – 10  
 Mediano = 11 – 15  
 Bajo = +15

Material: metrónomo, cronómetro y pulsómetro Polar M51

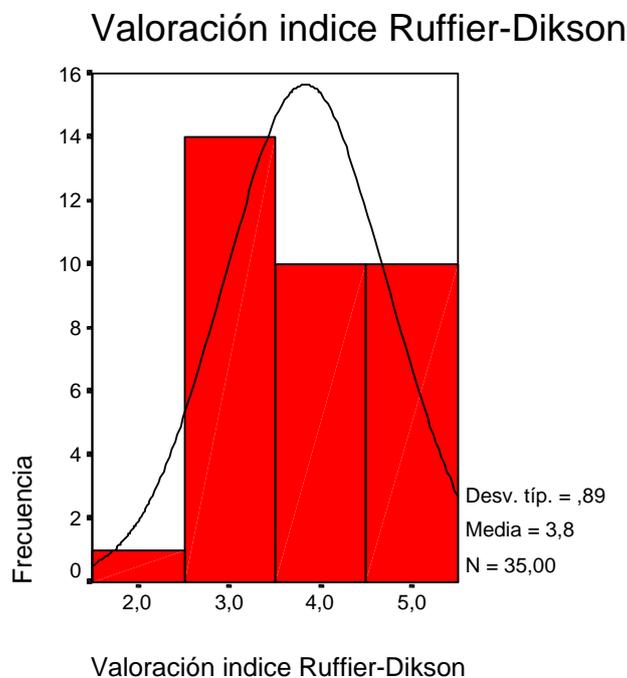
Se elaboró un protocolo de actuación y una hoja de registro de los datos, y se probó su validez con un grupo de alumnos. Estos test se aplicaron a toda la población en un horario entre las 11 y las 13 horas, en la misma instalación, empleando los mismos medios, explicaciones. Cada uno de los test se pasó en días diferentes.

Para conocer los hábitos de actividad física de los sujetos, se ha creado un grupo de debate compuesto por dos individuos (chico y chica) cogidos entre los que han obtenido mejores resultados, dos entre los que han obtenido peores resultados, y dos próximos a la media del grupo.

Los datos se han introducido y codificado en el paquete estadístico SPSS para su posterior depuración. Estos datos han sido sometidos a un análisis mediante este paquete para la obtención de resultados. Se ha realizado un análisis estadístico descriptivo.

Hemos hallado la tabla de frecuencias de los resultados obtenidos en los test.

En el test Ruffier-Dickson, tomando la valoración del índice como referencia escala 1 a 5, de nivel excelente a nivel bajo, los resultados nos muestran una curva normal con una media de 3.83, siendo el rango de 3 puntos y la desviación típica de 0,89. Como podemos comprobar el conjunto de los sujetos está a un nivel inferior al valor central.



El 57,2% de los individuos está en un nivel mediano o bajo, el 42,8 está en un nivel bueno o muy bueno. Los chicos muestran mejores resultados que las chicas (66% bien o muy bien y 34% mediano o bajo), las chicas (25% bien o muy bien y 75% bajo o muy bajo).

**Valoración índice Ruffier-Dikson**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy bien	1	2,9	2,9	2,9
	Bien	14	40,0	40,0	42,9
		10	28,6	28,6	71,4

Mediano				
Bajo	10	28,6	28,6	100,0
Total	35	100,0	100,0	

### Género

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Hombre	15	42,9	42,9	42,9
	Mujer	20	57,1	57,1	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

### Valoración índice Gallager-Brohna

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy pobre	34	97,1	97,1	97,1
	Pobre	1	2,9	2,9	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

### Estadísticos

		Valoración índice Ruffier-Dikson	Valoración índice Gallager-Brohna
N	Válidos	35	35
	Perdidos	0	0
Media		3,83	1,03
Error típ. de la media		,151	,029
Mediana		4,00	1,00
Moda		3	1
Desv. típ.		,891	,169
Varianza		,793	,029
Mínimo		2	1
Máximo		5	2
Suma		134	36

En el test de gallager y brohna, todos los individuos de la muestra dieron un resultado muy pobre, esto nos llevó a repetir el test a cinco individuos

cogidos al azar, repitiéndose los resultados, lo que induce a pensar que los índices de valoración de este test no son apropiados para estas edades. A pesar de que los resultados, media de 37,7% correspondiente a la valoración muy pobre, los chicos obtienen mejores resultados que las chicas.

En el grupo de debate creado como anteriormente se ha descrito, para conseguir una aproximarnos al conocimiento de los hábitos de ejercicio físico, distinguimos tres grupos, a) chico y chica escogidos entre los que han conseguido mejores puntuaciones, b) chico y chica cuyas puntuaciones están próximas al rango y c) chico y chica de entre los que han conseguido menor puntuación.

Grupo a: les gusta mucho el deporte, practican todos los días, entrenan 3 y 5 días en semana fútbol y aeróbic respectivamente y asisten a escuelas deportivas. Van al instituto andando.

Grupo b: les gusta el deporte, uno asiste a escuelas deportivas y otro no. Practican una media de tres o cuatro días en semana juegos deportivos.

Grupo c: a uno le gusta el deporte, a otro no. Practican deporte esporádicamente, tienen hábitos de vida bastante sedentarios y a uno de ellos lo llevan al instituto en coche.

## **CONCLUSIONES**

El nivel medio del conjunto de los sujetos estudiados podemos calificarlo como medio bajo. Las chicas obtienen peores resultados que los chicos.

Los mejores resultados están asociados a aquellos individuos que les gusta el deporte y lo practican habitualmente. Los peores resultados están asociados a individuos con hábitos sedentarios.

Podemos concluir diciendo que aquellos individuos que realizan una actividad deportiva regular, presentan una mejor adaptación cardiovascular.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Baciuliene K., Vainora A., Zumbakyte R., Changes of cardiovascular functional parameters in boys and girls during pubescence. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis* (Tartu, Estonia) 2001; 6: 65 – 68

Bernard T., Falgairelle G., Gavarry O., Bermon S., Marconnel P. Interest de la frequence cardiaque pour evaluer la consommation d'oxigene en situation non stable d'exercice et an cours de la recuperation. *Science & sports* (París) 1996; 11 (2) : 96 –103.

Bosco J.S., Gustafson W.F., Measurement and evaluation in physical education, fitness and sports. Englewood Cliff, N.J.: Prentice – Hall, Inc; 1983. p. 125 - 140

- Bouchard C. La herencia y el descubrimiento cardiovascular para los deportes en el niño. Broustet J.P., Chousat A., en: *Contraindicaciones cardiológicas para la práctica deportiva en el niño y en el adulto* en: Broustet J.P. *Cardiología deportiva*
- Deng S., Huang R., Sun A., The relationship between stroke volume and heart rate during graded exercise in children. *Chinese journal of sport medicine (Beijing)* 1984; vol. 3: 16 – 22
- Flandrois R. L'adaptation cardiorespiratoire a l'exercice chez l'enfant. *Science et motricite (París)*; nov 1988 (6) : 39 - 45
- García Ferrando M. *Tiempo libre y actividades deportivas de la juventud en España*. Madrid: Instituto de la juventud; 1993
- George J.D., Fisher A.G., Verhrs P.R. *Test y pruebas físicas*. Barcelona: Paidotribo; 1996
- Guillet R., Geneti J., *Manual de medicina del deporte*. Barcelona: Toray – Masson; 1975. p. 197 - 222
- Guo H., Huang Y.S., Deng S.X. Effect of physical fitness exercise prescription on cardiac-function. *Chinese journal of sport medicine (Beijing)* 2001; 20 (1): 53 – 56
- Kleinfelder E. Einfache Test (Physiologie). *Turnen + Sport*. (Germany, Federal Republic of) 1982; 56 (7): 145 – 146
- Logan N., Reilly J.J., Grant S., Paton J.Y. Resting heart rate definition and its effect on apparent levels of physical activity in young children. *Medicine and science in sports and exercise (Hagerstown, Md.)* 2000; 32 (1): 162 – 166
- López Chicharro J., Rabadán Ruiz M., Serratos Fernández L., Fernández Vaquero A. Respuestas y adaptaciones cardiovasculares al ejercicio. En: López Chinarro J., Fernández Vaquero A. *Fisiología del ejercicio*. 2ª edición Madrid: Editorial médica panamericana; 1998. p. 133 – 150.
- Manzano Moreno J.I. Valoración de la intensidad de esfuerzos en el entrenamiento en: Guillén del Castillo M. *Medicina deportiva y educación física en edad escolar*. Córdoba: Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba; 1993. p. 240 – 250
- Martínez Parrondo y Martínez de Haro V. Valoración funcional en la edad infantil en: Guillén del Castillo M y Linares Girela D. (coord.) *Bases biológicas y fisiológicas del movimiento humano*. Madrid: Editorial Panamericana; 2002. p. 439 – 453
- Nowotarska T., Koziol II., Falkiewicz I., Lulka D., Analiza zmian czynności układu krążenia u dzieci zdrowych po obciążeniu wysiłkiem fizycznym. *Pediatrics polska (Poland)* 1983; 58 (6): 497 – 504
- Poderys J., Snarskaite R., Silinskas V. Changes in cardiovascular systems during different modes of exercise depending on the type of chronic adaptation. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis (Tartu, Estonia)* 2001; 6: 208 – 211
- Sánchez Bañuelos F. *La actividad física orientada hacia la salud*. Madrid: Biblioteca Nueva; 1996
- Satch W., Byrd R. Endurance training and cardiovascular function in 9 and 10 year-old boys. *Archives of physical medicine and rehabilitation (United States)* 1979; 60 (12): 474 – 477

- Serra J.R., Llach M., Métodos utilizados para cuantificar la intensidad del trabajo físico en: Serra J.R. (Coordinador). Prescripción de ejercicio físico para la salud. Barcelona: Paidotribo; 1996. p. 117 - 140
- Shephard R.J. Exercise testing and training in the middle – aged en: Shepard R.J. y Miller H.S Jr. Exercise and the heart in health and disease. New York: Marcel Decker, Inc; 1999
- Tercedor P. Actividad física, condición física y salud. Sevilla: Editorial Wanceulen; 2000
- Tercedor P., López B., Almond L. El ejercicio físico y la salud en la escuela en: Devís J., Peiró C. Nuevas perspectivas curriculares en Educación Física: La salud y los juegos modificados. Barcelona: Inde; 1992
- Tercedor Sánchez P., Delgado Fdez M. Modalidades de práctica de actividad física en el estilo de vida de los escolares. Educación física y deportes [ on line ]. Agosto 2000, año 5, nº 24. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd24b/estilo.htm>
- Tobal F.M., Segovia Martinez J.C.. Pruebas de valoración indirecta en: Legido Arce J.C., Silvarrey Varela F.J.L., Segovia Martínez J.C.. Manual de valoración funcional. Madrid: Ediciones Eurobook S.L.; 1996
- Tuero C., Márquez S., de Paz J.A. Análisis de un modelo de cuestionario de la actividad física durante el tiempo libre (II): validación y adaptación a la población española del LTPA. Educación física y deportes [ on line ] Diciembre de 2000, año 5, nº 28. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd28/adcest.htm>