PubliCE, (PubliCE) 1999

Research

Escala de Percepción Subjetiva de Cansancio de Borg en Hipertensos

[1]*Laboratorio de Ergometrías. Hospital El Carmen. Mendoza. Argentina.*

RESUMEN

Palabras Clave: escala de borg, hipertensión arterial, hipertenso, aterosclerosis, factor de riesgo, salud

INTRODUCCIÓN

Percepción Subjetiva de Cansancio

El concepto de cansancio percibido, fue introducido a fines de 1.950. Conjuntamente con los métodos para la medición del cansancio percibido, fatiga local, e hiperventilación, le acompañaron importantes estudios científicos y clínicos, experiencias deportivas, y aplicaciones ergonómicas. Este campo es bastante amplio, actualmente se publican más de 200 artículos científicos en esta área anualmente, y en América alrededor de un millón de personas son expuestas al método de percepción del cansancio cada año. El concepto de cansancio percibido fue el primer problema formulado, abordado por un estudio piloto realizado por Borg y Dahlstron en la década de 1.950. El contenido y significado de "cansancio percibido" fue primeramente estimado por, sentido común, experiencia personal, y estudios empíricos.

Escala de Borg vs. frecuencia cardíaca

Es fundamental para el lector conocer el alto grado de correlación comprobada científicamente entre la frecuencia cardíaca y dicha escala, la cual resulta ser mayor de r = 0.90. El por qué de la importancia de esta correspondencia es que la frecuencia cardíaca es una de las variables que influyen directamente sobre el comportamiento de la presión arterial, siendo esta ultima objeto de estudio en el presente trabajo.

Planteamiento del Problema

¿Qué relación existe entre la escala de percepción subjetiva de cansancio de Borg con la presión arterial y frecuencia cardíaca de sujetos hipertensos (estadío I y II, JNC.VI 1997) de entre 40 y 90 años de edad, de ambos sexos, expuestos a esfuerzos físicos continuos, máximos, y con incrementos progresivos de la carga cada 3 minutos?

Formulación de la Hipótesis de Investigación

Existe una relación significativa ($p < 0.05$) entre la escala de percepción subjetiva de cansancio de Borg, con la presión arterial y frecuencia cardíaca de sujetos hipertensos (estadío I y II, JNC.VI 1997) de entre 40 y 90 años de edad, de ambos sexos. Teniendo en cuenta por un lado, la ya comprobada correlación entre esta y la frecuencia cardíaca de sujetos sanos, y por el otro, considerando la intervención indirecta que tiene la frecuencia cardíaca en el comportamiento de la presión arterial, recordemos que es igual a gasto cardíaco por resistencia arterial periférica, siendo gasto cardíaco igual a frecuencia cardíaca por volumen sistólico.

Objetivos

General: Conocer la correlación existente entre la escala de percepción subjetiva de cansancio de Borg con la presión arterial y frecuencia cardíaca de sujetos hipertensos (estadío I y II, JNC.VI 1997) de entre 40 y 90 años de edad expuestos a esfuerzos físicos continuos y máximos, con incrementos progresivos de la carga a intervalos de 3 minutos.

Específicos: Conocer el comportamiento de la curva presoria y de la frecuencia cardíaca de sujetos hipertensos (estadío I y II, JNC.VI 1997) de entre 40 y 90 años de edad expuestos a esfuerzos físicos continuos y máximos con incrementos progresivos de la carga a intervalos de 3 minutos. Conocer la capacidad, de sujetos hipertensos (estadío I y II, JNC.VI 1997) de entre 40 y 90 años de edad expuestos a esfuerzos físicos continuos y máximos con incrementos progresivos de la carga a intervalos de 3 minutos, de interpretación de la escala de percepción subjetiva de cansancio de Borg.

MÉTODOS

Variable Independiente

Escala de Percepción Subjetiva de Cansancio de Borg RPE
(Escala numérica de 6 a 20 que consta de frases referenciales a un lado de los números impares, y que permite conocer cual es la frecuencia cardíaca del evaluado de manera subjetiva, con un nivel de significancia de 0.90)

Variable Dependiente

Presión Arterial Sistólica (PAS)
(Expresada en mmHg)

Presión Arterial Diastólica (PAD)
(Expresada en mmHg)

Frecuencia Cardíaca (FC)
(Expresada en latidos por minuto)

DISEÑO UTILIZADO

El tipo de investigación es experimental.

Pruebas Estadísticas Paramétricas Utilizadas

Las pruebas estadísticas paramétricas utilizadas fueron:

- Coeficiente de correlación de Pearson (r)
- Contraste de significación de r
- Coeficiente de determinación r2
- Regresión lineal
- Prueba "t" de Student

Coeficiente de correlación de Pearson

Definición: Es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón.
Se simboliza: r
Variables involucradas: El coeficiente de correlación de Pearson se calcula a partir de las puntuaciones en una muestra en dos variables. Se relacionan las puntuaciones obtenidas de una variable con las puntuaciones obtenidas de otra variable, en los mismos sujetos.

Interpretación: El coeficiente r de Pearson puede variar de - 1.00 a + 1.00 donde:

- 1.00 = correlación negativa perfecta ("A mayor X, menor Y" de manera proporcional. Es decir, cada vez que X aumenta una unidad, Y disminuye siempre una cantidad constante. Esto también se aplica a "A menor X, mayor Y".
- 0.90 = Correlación negativa muy fuerte
- 0.75 = Correlación negativa considerable
- 0.50 = Correlación negativa media
- 0.10 = Correlación negativa débil
0.00 = No existe correlación alguna entre las variables
+ 0.10 = Correlación positiva débil
+ 0.50 = Correlación positiva media
+ 0.75 = Correlación positiva considerable
+ 0.90 = Correlación positiva muy fuerte
+ 1.00 = Correlación positiva perfecta
("A mayor X, mayor Y" o "A menor X, menor Y" de manera proporcional. Cada vez que X aumenta, Y aumenta siempre una cantidad constante.

(Metodología de la Investigación. Hernandez Sampieri. Pág.383)

Contraste de Significación de r

Una vez calculado el coeficiente de correlación, el paso siguiente consiste en comprobar si el valor hallado de r es significativo o no. Es decir. ¿ existe una correlación real o el coeficiente r calculado se debe exclusivamente al azar ?.
Para ello se utilizó la tabla correspondiente al contraste de significación (Metodología de la Investigación. Hernandez Sampieri. Apéndice F) en la que se entra con N - 2 grados de libertad (gl), mostrando los valores de r para que exista significación según dichos grados de libertad. Por ejemplo con un N = 18, gl = 16. Al nivel 5 por 100 con gl 16, el valor de r es significativo a partir de 0.468.
Así, de esta manera, ingresando a la tabla con N - 2 grados de libertad, se puede saber si la r calculada es significativa al nivel de 0.05, 0.01, 0.001, 0.00001, etc. (se simboliza $p < 0.05$, etc)

(Metodología de la Investigación. Hernandez Sampieri. Pag.248)

Coeficiente de determinación r2

Cuando el coeficiente de correlación r de Pearson se eleva al cuadrado (r2), el resultado indica la varianza de factores comunes. Esto es, el porcentaje de la variación de una variable debido a la variación de la otra variable y viceversa. Por ejemplo para r = 0.80 es r2 = 0.64.

(Metodología de la Investigación. Hernandez Sampieri. Pag.385)

Regresión lineal

Definición: Es un modelo matemático para estimar gráficamente el efecto de una variable sobre otra. Esta asociado con el coeficiente r de Pearson.
Procedimientos e interpretación: La regresión lineal se determina en base al diagrama de dispersión. Este consiste en una gráfica en donde se relacionan las puntuaciones de una muestra en dos variables.

(Metodología de la Investigación. Hernandez Sampieri. Pag.386)

Prueba "t" de Student

Definición: Es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre si de manera significativa respecto a sus medias.
Se simboliza: t

(Metodología de la Investigación. Hernandez Sampieri. Pag.391)

SUJETOS

Los sujetos participantes del estudio reunían las siguientes características:

El número total de participantes fue de 62 de los cuales 18 eran mujeres y 44 hombres, cuyas edades variaron entre los 40 y 90 años. Los pertenecientes al grupo experimental que seguía tratamiento farmacológico (GE1) (n = 20) tenían una edad promedio de 55 ± 6 años, su índice de masa corporal (BMI) era de 30 ± 5, el 28% eran fumadores, el 39% tenían hipercolesterolemia, y el 61% realizaban actividad física por lo menos tres veces por semana.
En cuanto a la medicación administrada a estos pacientes el 56% correspondían a fármacos inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA), el 25% eran Beta bloqueadores adrenérgicos, el 14% Agentes bloqueadores de los canales de Calcio, y un 5% correspondientes a otros.

Los pertenecientes al grupo experimental que no seguía tratamiento farmacológico (GE2) (n = 28), tenían una edad promedio de 58 ± 16 años, su índice de masa corporal (BMI) era de 26 ± 8, el 67% eran fumadores, el 50% tenían hipercolesterolemia, y el 67% realizaban actividad física por lo menos tres veces por semana.

En cuanto al grupo control (GC) (n = 14), su edad promedio era de 57 ± 11 años, su BMI de 28 ± 2, fumadores el 42%, con hipercolesterolemia el 42%, y realizaban actividad física por lo menos tres veces por semana el 42%.

UNIVERSO

Se consideró como universo de esta investigación, al número total de sujetos que asistieron al laboratorio de ergometrías del Hospital "El Carmen" (Ciudad de Mendoza), a realizarse evaluaciones continuas de esfuerzo máximo, con aumento progresivo de la carga, indicadas por su médico particular o del propio hospital; durante el transcurso del año 1.998.
Este número ascendió a la cifra de 310 pacientes, evaluados durante el mencionado año.

MUESTRA

Es un tipo de muestra no probabilística de casos consecutivos que esta comprendida por el 20% del universo. O sea por 62 sujetos.

PROTOCOLO

El ***protocolo*** utilizado para las evaluaciones fue el siguiente:

Antes de comenzar con cada evaluación, se realiza una "entrada en calor", en la que el individuo da una serie de vueltas de pedal en la bicicleta ergométrica a una intensidad de 60 revoluciones por minuto (60 rpm) sin carga.

Se comienza luego a pedalear a una intensidad constante de 60 rpm y a intervalos de 3 minutos se aumenta la carga en 150 kgm (PROA) o 300 kgm (PROB) según el protocolo utilizado.
En los últimos 15 segundos de cada carga se mide la presión arterial, frecuencia cardíaca, y se interroga acerca del cansancio percibido subjetivamente, utilizando para esto la Escala de Percepción Subjetiva de Cansancio de Borg (RPE).
Para terminar el test se realiza un "vuelta a la calma" que al igual que la "entrada en calor" consiste en dar vueltas de pedal sobre la bicicleta ergométrica a una intensidad de 60 rpm, sin carga.

En cada una de las evaluaciones se contó con la presencia de un médico cardiólogo, una enfermera, y todo el instrumental y medicamentos necesarios para atender cualquier tipo de emergencia que pudiere haber ocurrido. Teniendo en cuenta el tipo de individuos participantes y las características de las pruebas realizadas.

CONCLUSIONES

Analizando los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir que:

1º) Se acepta la hipótesis de investigación al nivel de significancia de $p < 0.05$, tanto para los dos grupos experimentales (GE1 y GE2), como para el grupo control (GC).
2º) Las correlaciones halladas en sujetos normotensos fueron en general más fuertes pero igualmente significativas que en sujetos hipertensos.
3º) Sin embargo, las correlaciones halladas en el grupo experimental que no siguió tratamiento farmacológico (GE2), fueron similares a las del grupo control (GC).
4º) Teniendo en cuenta las conclusiones 2º y 3º, se sugiere como posible explicación, el hecho de que estos grupos no estuvieron bajo los efectos de medicamentos que interfieren aparentemente con la percepción del cansancio. (B bloqueadores adrenérgicos).
5º) En el protocolo en donde el aumento de las cargas por estadío fue de 300 Kgm (PROB), las correlaciones encontradas fueron más fuertes; se concluye en base a esto, que los evaluados perciben más fácilmente cambios de intensidad mayores (esto concuerda con Borg y Dahlstron en una investigación realizada en 1.960)
6º) Por último, posiblemente la conclusión más significativa, es que hasta el número 15 (Cansado) de la RPE los valores de presión arterial no superaron los 220/110 mmHg, considerados como límite de seguridad para pruebas de este tipo.

DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue verificar si existía correlación significativa entre la escala de percepción subjetiva de cansancio de Borg (RPE) con la presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y frecuencia cardíaca (FC), en sujetos hipertensos.

Ahora bien, las correlaciones encontradas fueron menores que las halladas en otros estudios. Especialmente en los individuos pertenecientes al grupo experimental que siguió tratamiento farmacológico (GE1). Considerando que desde el momento en que la escala RPE fue construida para dar mediciones de intensidad de ejercicio, y que muy altas correlaciones (confiabilidad por encima de $r = 0.90$) fueron obtenidas entre la RPE y otras variables (por ejemplo la frecuencia cardíaca).
Sin embargo, las correlaciones halladas tanto en el grupo control (GC), como en el grupo experimental que no siguió tratamiento farmacológico (GE2), fueron correlaciones que estuvieron dentro de la clasificación de correlación positiva considerable.
Siendo la posible explicación para ello, el hecho de que estos grupos no estuvieron bajo los efectos de medicamentos que interfieren aparentemente con la percepción subjetiva del cansancio, estos fármacos son los B bloqueadores adrenérgicos.

Con respecto al protocolo, en aquel en el que el aumento de las cargas por estadío fue de 300 Kgm (PROB), las correlaciones encontradas fueron más fuertes; posiblemente porque los evaluados perciben más fácilmente cambios de intensidad más marcados entre estadío (esto concuerda con Borg y Dahlstron en una investigación realizada en 1.960).
Otros estudios, que avalan estas conclusiones son los que realizó Borg (49), en donde varios sujetos relataban la percepción del cansancio por medio de la escala RPE usando un método en el cual ellos estimaban el cansancio como porcentaje de un conocido máximo cansancio. Ejercitándose sobre una bicicleta ergométrica a 100 W (carga) entre los valores de RPE y lo porcentajes antes descritos existió una correlación de $r = 0.70$ mientras que a 150 W la correspondiente correlación fue de $r = 0.87$. Estas son altas correlaciones teniendo en cuenta que ellos se refieren a un solo nivel de intensidad física.
Cuando la confiabilidad es estimada en test psicométricos de dificultad ordinarios , un amplio rango de intensidades (ítem de diferente dificultad) son bastante más usados que solamente un nivel de intensidad (ítems de igual dificultad).
Cuando las respuestas son obtenidas de test de diferente dificultad, correlaciones por encima de $r = 0.90$ pueden ser predichas.

Otros estudios que muestran las distintas correlaciones halladas en este tipo de trabajos, son:
Borg. Varios individuos fueron instruidos para hacer estimaciones del cansancio percibido en relación a una muy especial categoría de frases: tomando en cuenta una intensidad subjetiva máxima, la cual fue llamada "100". Valores de FC y RPE fueron registrados simultáneamente por varios minutos de ejercicio sobre una bicicleta ergométrica. Un alto coeficiente de correlación fue obtenido para las diferentes cargas, variando desde $r = 0.50$ a $r = 0.70$ para 150 W y 200 w. Para el total del trabajo en el test la correlación entre el porcentaje de la máxima intensidad y la RPE fue de $r = 0.94$.

En otra investigación que estudió la confiabilidad y validez de cuatro diferentes rangos de escalas (51), dos grupos de militares de sexo masculino de 18 a 19 años de edad fueron ejercitados sobre una bicicleta ergométrica durante varios minutos con dos protocolos diferentes. Dos escalas fueron usadas para cada individuo, y la FC fue también registrada. La escala RPE (método a) fue comparada con un rango usado de 11-cm de línea horizontal (método b) . Las otras dos escalas fueron la vieja escala de 21 grados (método c) y una escala de 9 puntos (método d) diseñado en Pittsburgh por Noble,

Robertson, and MacBurney.
Fueron 132 sujetos en el primer test, dividido en dos grupos, un grupo se uso la escala a y b , y el otro la c y d. La correlación entre la escala RPE (a) y la escala de línea (b) fue r = 0.93 y entre la vieja escala de 21 grados (c) y la escala de 9 grados (d) fue de r = 0.92.

En un segundo experimento 89 sujetos participaron en una escala de comparación similar, pero usando un diferente protocolo. Coeficientes de similar magnitud fueron obtenidos. Ahora bien, teniendo en cuenta la evidencia científica existente y confrontándola con los resultados obtenidos en la presente, a pesar de que las correlaciones halladas no son tan considerables como las encontradas en los otros estudios, es muy importante destacar que:

1º- En este trabajo las correlaciones más fuertes fueron halladas en individuos que no seguían tratamiento farmacológico.
2º - Hasta cierto valor de la escala RPE (15 Cansado) la presión arterial no supero los valores considerados límite de seguridad para una prueba ergométrica (220/110 mmHg).

Observaciones estas, podrían permitir usar la escala como tabla referencial en individuos con ciertas características, como se menciono anteriormente, y además saber que hasta cierto número de la RPE los valores de presión arterial no superan los límites de seguridad de pruebas ergométricas de este tipo, al menos, es lo que este estudio sugiere.

REFERENCIAS

1. Fries JF (1993). Reducing need and demand. *Healthcare Forum J, November/December; 18-23*
2. American Heart Association (1992). heart and stroke facts. *AHA Publication 55-0386 (COM). National Center, 7272 Greenville Avenue, Dallas, TX 75231-4596*
3. Gotto AM (Conference Chairman) (1989). AHA conference report on Cholesterol. *Circulation;80:715-748*
4. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (1993). Summary of the second report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. *JAMA;269:3015-3023*
5. McGinnis JM (1993). Actual causes of death in the United States. *JAMA;270:2207-2212*
6. Stamler J, Neaton JD (1993). Bood pressure, systolic and diastolic, and cardiovascular risk, US population data. *Arch Intern Med;153:598-615*
7. Hebert PR, Moser M, Mayer J, et al (1993). Recent evidence on drug therapy of mild to moderate hypertension and decrease risk of coronary heart disease. *Arch Intern Med;153:580-581*
8. McGinnis JM (1993). Actual sauses of death in the Unites States. *JAMA;270:2207-2212*
9. Golman L, Cook EF (1984). The decline in ischemic heart disease mortality rates. *Ann Intern Med;101:825-836*
10. Public Healt Service (1980). Promoting healt preventing disease: objetives for the nation. *Washington, DC: Us Department of Healt and Human Service*
11. US Preventive Services Task Force (1989). Guide to clinical preventive services: an assessment of the effectiveness of 169 interventions. *Baltimore: Williams and Wilkins*
12. Manson JE., Tosteson H, Ridker PM, et al (1992). The primary prevention of myocardial infartion. *N.Engl J Med;326:1406-1416*
13. Huxley HE (1958). The contration of muscle. *Sci Am;19:319-328*
14. Huxley HE (1969). The mechanism of muscle contraction. *Science;164:1356-1360*
15. Guyton AC (1970). Textbook of medical physiology. *6th ed. Philadelphia: WB Saunders*
16. Schalant RC, Silverman ME, Roberts WC (1990). Anatomy of heart. *In: Hurst JW, ed. The heart. 7th ed. New York: McGraw-Hill*
17. Desanctis RW, Ruskin JN (1993). Disturbances of cardiac rhythm and conduction. *In: Rubenstein E, ed. Scientific Amarican medicine. New York: Scientific American*
18. Astrand P, Rodahl K (1977). Textboook of work physiology. *2nd ed. New York; McGraw-Hill*
19. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Whipp BF (1987). Principles of exercise testing and interpretation. *Philadelphia: Lea and Febiger*
20. Ellestd MH (1980). Stress testing: Principles and practic. *2nd ed. Philadelphia: FA davis*
21. West JB, ed (1991). The cardiac pump. *Best and Taylor´s physiologycal basis of medical practice. 12th ed. Baltimore: Williams and Wilkins*
22. Abrams J (1983). Nitroglycerin and long-acting nitrates in clinical practice. *Am J Med;76(Suppl6A):85-94*
23. Abrams J (1989). Interval therapy to avoid nitrate tolerance: paradise regained?. *Am J Cardiol;64:923-924*
24. McCall D, Wash RA, Frohlich ED, et al (1985). Calcium entry bloking drugs: mechanisms of action, experimental studies and clinical uses. *Curr Probl Cardiol;10(8):1-183*
25. Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Bood Pressure (1993). The fifth report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Bood Pressure (JNC--V). *Arch Intern Med;153:154-183*
26. Kaplan N (1992). Management of hypertension. *Dis Mon, November*
27. SHEP Cooperative Research Group (1991). Prevention of stroke by anhypertensive drug treatment in older persons with isolated

systolic hypertention. *JAMA;265:3255-3264*
28. Eptein AE, Hallstrom AP, Rogers WJ, et al (1993). Mortality following ventricular arrythmia supression by encainide, flecainide, and moricizine after myocardial infarction. *JAMA;270:2451-2455*
29. Brugada P, Wellens HJ (1988). Arrhythmogenesis of antiarrhythmic drugs. *Am J Cardiol;61:1108-1113*
30. Woosley RL (1990). Antiarrhythmic agents. *In:Hurst JW,ed.The heart.7th ed.New York: McGrawHill*
31. Teo KK, Yusuf S, Furberg CD (1993). Effects of prophylactic antiarrhythmic drug therapy in acute myocardial infartion. An overview of results from randomized controlled trial. *JAMA;270:2451-2455*
32. Anderson JL (1990). Effectiveness of sotalol for therapy of complex ventricular arrhythmias and comparisons with placebo and class I antiarrhytmics drugs. *Am J Cardiol;65:37A-42A*
33. Fisch C. William Withering (1985). An account of the foxglove and some of its medical uses. *1785-1985. J Am Coll Cardiol ;5:1A-2A*
34. Kulick DL, Rahimtoola SH (1991). Current role of digitalis therapy in patients with congestive heart failure. *JAMA;265:2995-2997*
35. Om A, Hess HL (1992). Inotropic therapy of the failing myocardium. *Clin Cardiol;16:5-14*
36. Arai AE (1990). Greenberg BH. Medical management of congestive heart failure. *West J Med; 153:406-414*
37. Deedwania PC (1990). Angiotension-conventing enzyme inhibitors in congestive heart heart failure. *Arch Intern Med;150:1798-1805*
38. Weintraub NL, Chaitman BR (1993). Newer concepts in the medical management of patients with congestive heart failure. *Clin Cardiol;16:380-390*
39. Kirkendall WM et al (1984). AHA committee report: recommendations of human blood presure determination by sphygnomanimeters. *Circulation;62:1146A*
40. Asmussen, E (1979). Muscle fatigue. *Medicine and Science in Sport and Exercise. 11(4): 313-21*
41. Poffenberger, H.T (1928). Effects of continuous work upon output end feelings. *Journal of Aplied Psychology 12:459-67*
42. Fechner, G.T (1960). Elemente der Psychophysik. *Leipzig, Germany: Breitkopf and Hartel*
43. Borg G (1982). Ratings of perceived exertion and heart rates during short-term cycle exercise and their use in a new cycling strength test. *International Journal of Sports Medicine 3: 153-58*
44. Cooper, K.H (1968). A means fo assessing maximum oxygen intake. *Journal of the American Medical Association 203: 201-4*
45. Borg G (1998). Borg´s Perceived Exertion and Pain Scales. *Human Kinetics*
46. Guilford, J.P (1954). Psychometric methods. *New York: McGraw-Hill*
47. N/A (1990). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian journal of Reabilitation Medicine 2 (2-3): 92-98*
48. N/A (1990). A ratio scaling method of interindividual comparisons. *Reports from the Institute of Applied Psychology, no.27. Stockholm: University of Stockholm*
49. N/A (1990). On a general scale lf perceptive intensities. *Report from the Institute of Applied Psychology, no.36. Stockholm: University of Stockholm*
50. N/A (1990). Perceived exertion: A note on "hitory" and methods. *Medicine and Science in Sport and Exercise. 5:90-93*
51. Borg, G., A. herbert, and R.Ceci (1984). Some characteristics of a simple run test and its correlation with a bicycle ergometer test of physical working capacity. *Reports from the Department of Psychology, no. 625. Stockholm: Stockholm University*
52. Borg. G., and M. Ohlsson (1975). A study of two variants of simple run-test for determining physical working capacity. *Reports from the Institute of Apllied Physiology, no. 61. Stockholm: University of Stockholm*
53. Komi, P.V., and S.L. Karppi (1977). Genetic and environmental variation in perceived exertion and heart rate during bicycle ergometer work. *In Physical work and effort, ed. by G.Borg, 91-100. New York: Pegamon Press*
54. Borg, G, J.G. Karlsson, and L.G. Ekelund (1977). A comparison between two tests controlled subjectively and by heart-rate. *In Physical work and effor, ed. by G.Borg, 239-54. New York: Pergamon Press*
55. Lamb, K.L (1995). Children´s ratings of effort during cycle ergometry: An examination of the validity of two effort scales. *Pediatric Exercise Science 7 (4): 407-21*
56. Eston, R.G. and J.G. Williams (1988). Reability of ratings of perceived effort for regulation of exercise intensity. *British Journal of Sports Medicine 22:153-54*