

Variaciones de parámetros cardio-respiratorios en ancianos sometidos a entrenamiento sistemático atendidos por el Médico de la Familia
Variations of cardiorespiratory parameters in the elderly undergoing systematic training attended by the Family Physician

Jesús Betancourt Enriquez (1), Juan Ramón Buchillón Hernández (2), Lázara Vega Izquierdo (3), Aisel Rodríguez Morales (4), Luis Herrera Fonseca (5).

RESUMEN

Se estudian algunos parámetros cardiovasculares en 79 ancianos sometidos a ejercicios físicos sistemáticos atendidos en tres consultorios del médico de la familia del municipio Ciego de Ávila. Se encontró diferencias estadísticamente significativas en las variaciones de la frecuencia cardíaca, volumen sistólico, presión diferencial y presión diastólica, otros parámetros mostraron tendencia a una mejoría después del ejercicio.

Palabras clave: EJERCICIO FÍSICO, FRECUENCIA CARDIACA, PRESIÓN ARTERIAL.

(1) Especialista de Primer grado en Fisiología Normal y Patológica. Profesor Asistente de Fisiología. F.C.M Ciego de Ávila.

(2) Especialista de Primer grado en Fisiología Normal y Patológica. Profesor Asistente de Fisiología. F.C.M Ciego de Ávila.

(3) Lic. En Enfermería Facultad de Ciencias Médicas Ciego de Ávila.

(4) Estudiante de 5to Año de Medicina.

(5) Lic. En Ciencias Biológicas. Aspirante a Investigador y Profesor Instructor de Fisiología F.C.M. Ciego de Ávila.

INTRODUCCION

La capacidad de movimiento es una de las condiciones básicas de la materia viva. El movimiento facilita a los animales satisfacer sus necesidades básicas y al hombre adaptarse al medio en que vive. Tanto el hombre como los animales están preparados para el movimiento, sin el cual no hubieran podido sobrevivir en el planeta que habitamos.

Como podemos observar, el movimiento es necesario para el organismo como un conjunto, mediante la actividad muscular nos es posible cambiar el medio externo, pero esa movilidad es importante también para el desarrollo de los órganos y sistemas de nuestro organismo (1).

Con el positivo desarrollo de la salud pública cubana y con la superación de las enfermedades producidas por el atraso económico, social y cultural han surgido nuevas tareas para la práctica médica y la ciencia.

Nos encontramos cada día más intensamente frente a la tarea de la compensación de la hipoquinesia que acompaña el desarrollo en la producción y el área social, por lo que enfermedades cardiorespiratorias y trastornos del equilibrio metabólico, especialmente la obesidad se presenta con más frecuencia y tienen un origen en un déficit de movimiento (2).

El entrenamiento aeróbico es capaz de alejar los procesos de involución y atrofia, así como los degenerativos propios de la edad avanzada. A tal efecto se han iniciado exámenes científicos y se han podido tomar medidas prácticas para ejercer a través de actividades físicas sistemáticas un efecto positivo sobre la longevidad, la salud y el bienestar; todas estas necesidades que la persona de avanzada edad presenta, por lo que es innegable que en esta dirección se encierran las nuevas consideraciones para prolongar el tiempo socialmente útil del hombre.

OBJETIVOS

I.- General:

Valorar el efecto del entrenamiento sistemático sobre algunos parámetros cardiorespiratorios en ancianos atendidos por el médico de la familia.

II.- Específicos:

Comparar las variaciones que se producen con el entrenamiento sistemático sobre:

1. - La presión arterial sistólica (P.A.S).
2. - Presión arterial diastólica (P.A.D).
3. - Presión arterial media (P.A.M).
4. - Presión arterial diferencial (P.A.D).
5. - Frecuencia cardíaca (F.C).
6. - Frecuencia respiratoria (F.R).
7. - Consumo de oxígeno miocárdico (VO₂).
8. - Volumen sistólico (V.S).
9. - Gasto cardíaco (G.C).

MATERIAL Y MÉTODO

Por las características propias de nuestra investigación se sometieron a la misma solamente sujetos que no tuvieran determinados impedimentos físicos o mentales que pudieran influir en los resultados esperados, a partir de este subconjunto de la población de 3 consultorios del médico de la familia del Policlínico Norte del municipio Ciego de Ávila, se escogió al azar una muestra de 79 individuos de ambos sexos y cuyas edades oscilaban entre 55 y 73 años de edad.

Los individuos sujetos a nuestra investigación se sometieron a un plan de actividades físicas que debe realizar el médico de la familia, el cual incluye ejercicios ligeros y moderados para cuello, brazos, cintura escapular, ejercicios para el tronco y ejercicios para las piernas. La intensidad del entrenamiento fue haciéndose superior hasta llegar a ser crítica para mejorar la capacidad aeróbica. Con el plan de entrenamiento se alcanzó de un 60 al 85 % de la frecuencia cardíaca máxima correspondiente según la edad de los pacientes (conociendo que la FC máxima o sea el 100 % es igual a 220-edad) lo que es suficiente para obtener una mejoría cardiorespiratoria. Los ejercicios se realizaron durante 30 minutos, 3 veces a la semana y finalizaban con un trote o caminata según el caso (3,4).

A los mismos se les determinó antes de ser sometidos al entrenamiento en estado de reposo con un efigmomanómetro aneroide y un estetoscopio chino marca SMIC, la toma de la presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), frecuencia cardíaca (FC) y la frecuencia respiratoria (FR), además se les practicó un examen físico completo cardiorespiratorio.

Por métodos indirectos fueron calculados los siguientes parámetros:

- presión arterial media (PAM) = $(1/3 \times \text{presión diferencial} + \text{PAD})$ (5)
- presión diferencial (PD) = $(\text{PAS}) - \text{PAD}$.
- volumen sistólico (VS) = $100 + (0,5 \times \text{PD}) - (0,6 \times \text{PAD}) - (0,6 \times \text{edad})$ (7).
- gasto cardíaco (GC) = $\text{VS} \times \text{FC}$ (8).

La toma de la presión arterial se realizó en el brazo derecho, con el paciente sentado, en horas de la mañana por el método auscultatorio y se consideró como PAS cuando se comenzaron a sentir los ruidos de Korotkow y como PAD cuando desaparecieron los mismos (9).

Criterios de inclusión en el estudio:

- * Paciente sin patología cardiorespiratoria manifiesta por los síntomas y signos recogidos en el interrogatorio y el examen físico.
- * Paciente sin limitación psico-motora.

Criterios de exclusión del estudio:

- * Paciente con irregularidad de tratamiento.
- * Paciente con patologías cardiorespiratorias manifiesta o descompensada.
- * Paciente que abandona el tratamiento.
- * Paciente con limitación psico-motora.

Criterios de salida del estudio:

* Paciente que durante el tratamiento se encontraran síntomas y signos de enfermedad cardiopulmonar no pudiendo alcanzar la intensidad del entrenamiento.

* Paciente que con el tratamiento evoluciona desfavorablemente.

* PA con cifras mayores de 160/95 Torr (de 30-64: 160/95 y más de 64: 170/95) (10).

A los pacientes se les realizó el análisis de los parámetros y el examen físico a los 9 meses de entrenamiento, los datos obtenidos se procesaron utilizando técnicas estadísticas con ayuda de una computadora específicamente prueba de hipótesis para medias pareadas y cálculos porcentuales. Los datos se presentan en tablas.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En el cuadro No.1 se observan los datos generales de la muestra estudiada, en el observamos que existió una mayoría de pacientes del sexo femenino (79,75%), mientras que el sexo masculino solo estuvo presente en un 20,25% de los casos, pudiendo estar esto influenciado por la afinidad que se siente entre las mujeres por la participación en tareas colectivas en estas edades, además que el hombre, su edad de retiro es mayor.

La edad promedio del grupo de pacientes fue de 64,72 años + 8,92 y los principales síntomas y signos encontrados al examen físico fueron la artrosis generalizada y dolores articulares, síntoma comúnmente encontrado y mencionado en colectividades como esta que parece estar asociado a los procesos degenerativos a nivel óseo que ocurren con la edad y el estado hipoquinético inicial en el cual se encontraban los pacientes (11),(12). Otras alteraciones fueron trastornos circulatorios periféricos (varices) y (acroparestesias en miembros inferiores) asociados estos al estado de degeneración valvular existente y al acúmulo de colesterol a nivel de los vasos (12). Dos individuos eran diabéticos los cuales culminaron el entrenamiento sin dificultad y el resto de la población no presentaba antecedentes de enfermedad.

En el cuadro No.2 se recogen los parámetros cardiorespiratorios estudiados antes y después del ejercicio. En él se observa que existe un grupo de indicadores que se diferencian significativamente antes y después del entrenamiento. Dentro de ellos se encuentran la FC, el VS, el GC, la PD y la PAD. Los otros parámetros a pesar de no presentar una mejoría estadísticamente significativa si tienen una tendencia a comportarse satisfactoriamente.

Como se puede observar la frecuencia cardíaca disminuyó a 71,03 + 8,67 pulsaciones x minutos, esto pudiera estar explicado debido a que el ejercicio físico de larga evolución provoca en reposo, una influencia dominante del vago, así como una disminución adicional de las estructuras sensibles del corazón a la estimulación adrenérgica (4).

La reacción vagal es consecuencia de un alto contenido en el miocardio de acetilcolina y de un tercio de catecolamina.

Para expulsar la sangre con una disminución de la frecuencia cardíaca es necesario aumentar el volumen sistólico del corazón, en nuestro caso encontramos un valor medio de 46,74 + 12,70 ml al finalizar el entrenamiento siendo la diferencia estadísticamente significativa. Podemos plantear que los efectos sobre el músculo cardíaco del ejercicio físico son similares a los que ocurren sobre cualquier otro músculo de la economía por lo que sería este el resultado de una hipertrofia fisiológica del corazón (8).

Uno de los métodos simples y útiles en clínica es la utilización de la fórmula empírica lograda por Starr y colaboradores basándose en datos obtenidos son sístole ficticia provocada en cadáveres (7). Como se observa el GC aumentó significativamente a expensa del VS hasta un valor de 3319,94 + 56,34 ml x minutos, efectos estos que concuerdan con datos obtenidos en la literatura.

En 1904 Erlanger y Hogker señalaron la necesidad de relacionar el volumen por latido (VS) del ventrículo izquierdo con la presión del pulso (PD) en las arterias, evidentemente a igualdad de los demás factores cuanto mayor sea el volumen de expulsión (VS) mayor será la presión de pulso y viceversa (8). En nuestro trabajo se recoge un aumento de PD hasta valores de 63,55 + 16,94 Torr. Afectan esta relación el volumen del árbol arterial (capacitancia), la elasticidad y la resistencia opuesta a la circulación de la sangre (13), elemento este que fue modificado puesto que se encontró una disminución estadísticamente significativa de la PAD hasta valores de 77,01 + 15,25 Torr.

El volumen sistólico (VS) aumentado no es costoso en cuanto a consumo energético miocárdico; sin embargo; este se eleva de forma proporcional con la FC. Hay índices útiles y bien proporcionados para medir indirectamente el Vo₂ miocárdico que son: "doble producto", "triple producto", e "índice tensión tiempo", los cuales cuando un paciente se encuentra bajo un régimen adecuado de ejercicios, deben evolutivamente disminuir ante una carga de trabajo, o sea el objetivo fundamental del programa sería realizar un mayor trabajo corporal total con un costo metabólico cada vez menor (6). Nuestros resultados concuerdan con lo anteriormente planteado ya que, aunque no disminuyó significativamente el V_O2 miocárdico si existió tendencia a hacerlo obteniéndose valores de 9883,97 + 2921,9.

La frecuencia respiratoria (FR) disminuyó hasta valores de 17,63 + 3,20 respiraciones x minutos no representando una diferencia significativa, pero debemos recordar que estos pacientes son propensos a cambios pulmonares aun en estadios subclínicos que aumentarían la presión parcial de CO₂ (pCO₂) sanguínea la cual podría tener tendencia a irritar más fácilmente el centro respiratorio (14).

La PAS se elevó ligeramente hasta valores de 140,56 + 18,64 Torr debido a un aumento del volumen de eyección sistólico. Por último, la PAM descendió a valores no significativos de 98,19 + 4,20 Torr debido fundamentalmente al descenso de la PAD.

CONCLUSIONES

1. - En el entrenamiento sistemático realizado en los pacientes de nuestra muestra se obtuvo mejoría estadísticamente significativa en los siguientes parámetros:

- * Frecuencia Cardíaca.
- * Volumen Sistólico.
- * Gasto Cardíaco.
- * Presión Diferencial.
- * Presión Arterial Diastólica.

2. - A pesar de no existir una mejoría estadísticamente significativa en otros parámetros sí se observó tendencia a hacerlo en:

- * Presión Arterial Media.
- * Frecuencia Respiratoria.
- * Consumo de Oxígeno Miocárdico.
- * Presión Arterial Sistólica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. - Mazorra Z. R. Para tu salud corre o camina. La Habana. Editorial Científico Técnica, 1983: 5.
2. - Mazorra Z. R. Importancia de la actividad física sistemática en la vida moderna. Rev Cubana Med 1984; 23 (3) 349-374.
3. - Mazorra Z. R. La Medicina Deportiva y el ejercicio aeróbico. Rev Cubana Med Gen Integral 1986; 2: 3-9.
4. - Mazorra Z. R. Actividad física y salud. La Habana. Editorial Científico Técnica, 1988.
5. - Zimkin N.V. Fisiología Humana. La Habana. Editorial Científico Técnica, 1990.
6. - Rivas E E. Rehabilitación de la cardiopatía isquémica. La Habana. Editorial Científico Técnica, 1987: 10.
7. - Soderman W.A. Fisiopatología Clínica. La Habana: Edit. Científico Técnica, 1967: 328-329.
- 8.- Guyton A. C. Tratado de Fisiología Médica 9ª ed. México: Mc Graw- Hill Interamericana, S.A. de C.V., 1997: 257-270.
9. - Ganong W. Fisiología Médica. (11na. edición). Mexico: Editorial El Manual Moderno, SA. de CV, 1990.
- 10- Fernández M. Manual de procedimiento diagnósticos y Tratamiento en medicina Interna. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1984: 14.
11. - Betancourt E. J. Envejecimiento, proceso o etapa? Trabajo Referativo para optar por el Título de profesor asistente. F.C.M Ciego de Avila, 1993.
- 12- Mazorra Z. R. El proceso de envejecimiento. Rev Cubana Med Gen Int. 1993; 9 (1): 63-66.
- 13- Shephard R.J. The effect of training in the aging process. The Phys Med, 1988; 6: 33-40.

14- Betancourt Enriquez J. Cambios Ventilatorios en ancianos sometidos a entrenamientos sistemático.
 Rev. Científico Técnica Inder Ciego de Avila, 1990: 1.

CUADRO No. 1 DATOS GENERALES DE LA MUESTRA ESTUDIADA:

SEXO	N	%
F	63	79,75
M	16	20,25
TOTAL:	79	100

CUADRO No. 2 PARAMETROS CARDIO-RESPIRATORIOS ESTUDIADOS:

PARAMETROS	Media Antes	Desviación Estándar.	Media Después.	Desviación Estándar.	Probabilidad.
P.A.S. (Torr).	138.44	20.95	140.56	18.64	P>0.05
P.A.D. (Torr).	83.04	11.87	77.01	15.25	P<0.05
P.A.M. (Torr)	101.50	4.33	98.19	4.20	p>0.05
P.D. (Torr)	55.40	17.91	63.55	16.94	P<0.05
F.C. (L/Min)	75.94	10.67	71.03	8.67	P<0.05
F.R.(Resp/mi)	19.96	3.19	17.53	3.20	P<0.05
VO2 Miocárdico	10819.4	2202.8	9883.97	2121.9	P>0.05
VS(ml)	39.05	13.79	46.74	12.70	P<0.05
G.C (ml/min)	2965.45	60.83	3319.44	56.34	P<0.05

FUENTE: Datos de la investigación.