

Estudio comparativo del E.C.G. de reposo en deportistas de élite, de diversas modalidades

Dres. J. L. VENTURA F., R. OTER R., A. BAYÉS DE L., J. R. SERRA G., L. BESTIT y S. TINTORÉ F.

INTRODUCCION

Desde hace tiempo se intentan hallar patrones cardiológicos específicos que sean válidos para enfocar la más idónea especialidad deportiva y el tipo de entrenamiento más indicado, así como los diversos niveles de preparación dentro de los deportistas.

Uno de los parámetros más estudiados es el ECG., tanto por la facilidad de su registro como por la variedad de datos que nos aporta. En este trabajo vamos a revisar el ECG. de reposo, dejando el de esfuerzo para posteriores estudios.

Los datos más característicos dentro de él nos son suministrados por la Escuela Parisina de Medicina Deportiva (1 a 6) quienes diferencian básicamente los deportistas en dos grupos bien definidos:

En uno de ellos, el denominado de resistencia, predominaría el entrenamiento a base de taquicardias máximas o submáximas (por lo menos superiores a 120-140 por m.), poco mantenidas y muy repetidas (entrenamiento predominante en los velocistas).

El otro grupo estaría formado por los deportistas con entrenamiento sobre todo a base de taquicardias poco importantes (menores de 130-140 por m.), mantenidas durante tiempo, y que sería el dominante en los fondistas, denominándosele de endurecimiento. Este grupo es el que presenta mayor cardiomegalia, bradicardia y volumen sistólico, siendo además el que sería capaz de alcanzar más elevado gasto cardíaco, diferencia a-v de O₂ y consecuentemente VO₂ máx/Kg. datos repetidamente descritos en la literatura de los deportistas (7-15).

Según la mencionada Escuela, el PR largo sería más frecuente en los deportistas con predominio del endurecimiento, mientras que la resistencia lo acortaría aunque dentro de los

valores normales. Asimismo los esfuerzos tipo resistencia harían aparecer morfologías rSr' en V₁, mientras que los de tipo endurecimiento las harían desaparecer. Los ejes eléctricos de P y QRS, la repolarización ventricular y el voltaje de los complejos no servirían de factor de diferenciación. Cada tipo de entrenamiento producirían cambios típicos en las asas del QRS del VCG (ver figs. 1 y 2) que se podrían valorar en el ECG gracias al índice:

$$I = \frac{S \text{ en } V_1 + S \text{ en } V_2}{2 \cdot R \text{ en } V_6}$$

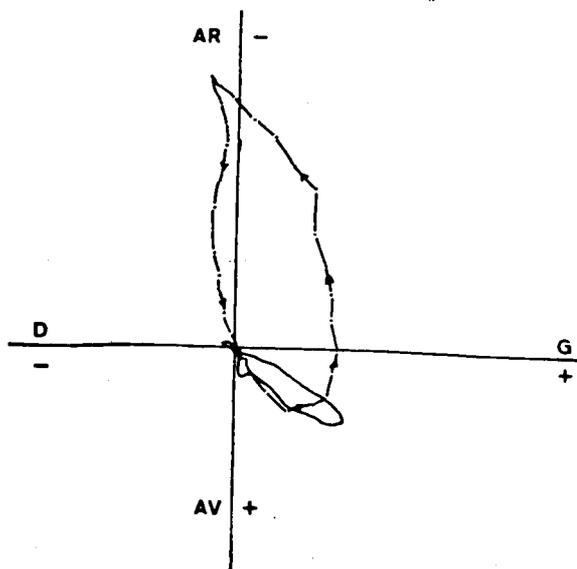


Fig. 1. — Vectocardiograma de deportista con entrenamiento de predominio «resistencia» (según Chignon J. C.).

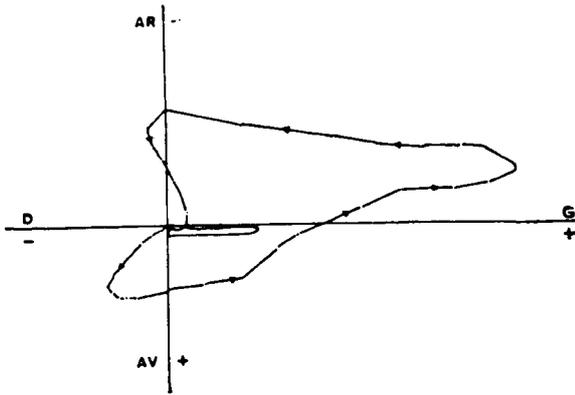


Fig. 2. — Vectocardiograma de deportista con entrenamiento de predominio «endurance» (según Chignon J. C.).

que en los sujetos con entrenamiento de predominio endurecimiento sería menor que 1, mientras que en los de predominio resistencia superaría la unidad, considerándose como parietalización excesiva del corazón, en detrimento de las cavidades, índices superiores a 1,5. El índice se basaría en la repercusión sobre el ECG. de la relación pared-cavidad, que sería la diferencia más importante producida por las mo-

dalidades de preparación mencionadas, predominando el crecimiento de la pared en los de tipo resistencia y el de la cavidad en los de tipo endurecimiento. Este hecho ha sido comprobado últimamente y de manera incruenta por ecocardiografía (16).

Al mismo tiempo plantean la diferencia entre esfuerzos estáticos (con respiración bloqueada) y los esfuerzos dinámicos (que predominan con mucho en el entrenamiento habitual). No obstante no hallan, entre grupos delimitados por este factor, signos ni electro ni vectocardiográficos que los separen, aunque opinan que debe revisarse.

Mencionan asimismo la posible repercusión del submarinismo sobre el ventrículo derecho, hecho que no han sometido a estudio.

El objetivo de este trabajo es la comprobación y estudio de todos estos puntos ECG. de diferenciación, y en concreto la revisión de la utilidad del índice, que si bien anteriormente nos había parecido de utilidad no habíamos realizado ningún estudio comparativo (17).

MATERIAL Y METODO

Se estudian 4 grupos, cada uno integrado por 20 deportistas de élite, de las siguientes moda-

Ciclistas	Velocistas	Halterófilos	Submarinistas	
0 %	10 %	15 %	40 %	$P > 0'10$
42 ± 22	42 ± 25	51 ± 20	48 ± 21	Á de P
5 %	0 %	0 %	10 %	$PR > 0'20$
0 %	5 %	0 %	0 %	$QRS > 0'10$
69 ± 27	63 ± 27	68 ± 43	36 ± 37	Á QRS
0 %	0 %	0 %	5 %	rSr' en V_1
10 %	15 %	10 %	5 %	TDI en $V_6 > 0'45$
25 %	30 %	5 %	0 %	R en $V_5 > 2'5$ cm. En ningún caso R en $D_1 + S$ en $D_3 > 2'5$ (18)
95 %	100 %	95 %	90 %	ST — T vagotónicos
43 ± 19	47 ± 13	$32'5 \pm 21$	32 ± 20	Á T
Normales				QTc
100 %	85 %	95 %	85 %	U
15 %	10 %	15 %	5 %	Arritmias

Ciclistas	Velocistas	Halterófilos	Submarinistas	
20,75	21,80	20,75	30,40	Edad
± 2,69	± 3,10	± 5,99	± 9,49	
55,60	57,40	69,80	70,85	Frecuencia cardíaca
± 11,71	± 8,88	± 16,80	± 14,07	
1,05	1,04	1,19	1,01	Indice CH — L
± 0,41	± 0,42	± 0,64	± 0,55	
4,55	3,38	3,24	3,13	PWC 170
± 0,92	± 0,52	± 0,72	± 0,76	

lidades: submarinismo, halterofilia, velocidad y ciclismo.

Escogimos estos deportes ya que los velocistas pueden simbolizar la resistencia y los ciclistas el endurecimiento, mientras que los halterófilos y los submarinistas trabajan con la respiración bloqueada, por breve lapso de tiempo los primeros y por mayor los segundos.

No se compararon con un grupo de control ya que no era éste el objetivo del trabajo.

Los trazados corresponden a las revisiones efectuadas en el Centro de Investigación Médico-Deportiva del I.N.E.F. de Barcelona, con un aparato Schwarzer de tres canales, y analizados según los criterios del gabinete de ECG. del Servicio de Cardiología del Hospital de la Santa Cruz y San Pablo de Barcelona.

A la mitad de ellos se les sometió a prueba de esfuerzo, para tener criterio de la especificidad de su preparación además de su especificidad deportiva. Se utilizó la Pulse Working Capacity 170 que es la utilizada en el Centro. Se basa en una prueba submáxima, mediante cicloergómetro, con un trabajo inicial de 100 watos, añadiéndose 50 watos cada 3 minutos hasta que se logra alcanzar una frecuencia cardíaca de 170 sístoles por minuto o cercana, en cuyo momento se suspende la prueba. La frecuencia cardíaca submáxima se considera convencionalmente alrededor del 76-85 % de la frecuencia cardíaca máxima teórica (220 menos la edad, en años del individuo), sin embargo la estandarizamos en 170 para dar mayor uniformidad a la prueba. El cicloergómetro posee un indicador de revoluciones para que el tra-

bajo sea constante. La PWC 170 se obtiene dividiendo los watos que produce a 170 pulsaciones por minuto por el peso en kilos del deportista.

Con posterioridad se calculó el índice en dos grupos de deportistas con PWC 170, con valores extremos, unos con PWC 170 por encima de 5,5 y otros igual o menos de 2,5 resultando en el primer grupo un índice de $1,09 \pm 0,40$ y en el segundo de $1,21 \pm 0,51$.

DISCUSION

Ya que las diferencias del índice no eran significativas para los diferentes grupos, intentamos eliminar la posibilidad, muy remota, de que los deportistas hubieran llevado un entrenamiento poco diferenciado y que sus cualidades de base fueran muy homogéneas. Para ello recurrimos a la PWC 170, por creer que era la más adecuada para valorar la preparación orgánica. Los resultados mostraron que los deportistas, como era de esperar, sí que estaban diferenciados. Todo ello implicaba que en nuestros grupos, el referido índice no era fiel parámetro para valorar la especificidad de su entreno. Pensando que el índice quizás sí que sería fiel para valores más extremos calculamos el índice en los dos grupos mencionados con PWC 170 diametralmente opuestas, resultando que ni en ellos eran significativamente diferentes.

Conjuntando todos los datos se observa que la única diferencia observada entre los diversos grupos es que las patentes ECG. propias del

deportista (bradicardia, onda U) se dan con mayor incidencia en los deportistas de las especialidades que realizan mayor cantidad de trabajo.

A raíz de este trabajo parece concluirse la escasa utilidad del ECG. basal para diferenciar el tipo de entreno seguido por un deportista.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) CHIGNON, J. C.; LECLERCQ, J.; STEPHAN, H.; DISTEL, R. — "L'ECG de l'athlete et les epreuves d'effort". "Documentation medicale Labaz". Bruxelles, 171-187, 1971.
- (2) CHIGNON, J. C.; LECLERCQ, J.; STEPHAN, H. — "Activité électrique cardiaque et entraînement sportif". "Medicine du sport". Paris, 45-69, 1971.
- (3) CHIGNON, J. C.; DISTEL, R.; COURTOIS, B.; LECLERCQ, J.; ANDRIVET, R. — "Orientation of the analysis of the analysis of the electrical tracings regarding athletes". "The journal of sports medicine and physical fitness". London. Vol. 9, 1969.
- (4) CHIGNON, J. C.; LECLERCQ, J.; STEPHAN, H.; ANDRIVET, R.; VRILLAC, M. — "Le rapport paroi-cavitécordiale chez le jeune". "Medecine de reserve". Nov-Dec., 1969.
- (5) GUILLET, R.; GENETY, J. — "Abregé de medecine du sport". "Edit Masson et cie.". Paris, 184-188, 1973.
- (6) LECLERCQ, J.; CHIGNON, J. C.; STEPHAN, H. — "Les aspects pratiques de l'exploration électrique cardiaque chez le sportif et ses incidences pedagogiques". "Med. du sport", 1971.
- (7) BADEER, T. — "The stimulus to hypertrophy of the myocardium". "Circulation", vol. 30, 128-136. Julio, 1964.
- (8) BROUSTET, J. P. — "La readaptation des coronariens". "Edit Sandoz Tours", 149-165, 1973.
- (9) CREWS, J.; ALDINGER, E. — "Effect of chronic exercise on myocardial function". "Am Heart J.", 536-542. Oct., 1967.
- (10) HURST, J.; LOGUE, B. — "El corazón". "Edit. Toray". Barcelona, 11, 1747-1749, 1973.
- (11) HOWELL, FULTON. — "Physiology and biophysics". "Edit. W. B. Saunders Company", 179-182, 1974.
- (12) GUYTON. — "Circulatory Physiology". "Edit. Saunders Company", 436-450, 1973.
- (13) RUSHMER, R. — "Anatomía y Fisiología del sistema cardiovascular". "Edit. Interamericana", 238-240, 1972.
- (14) TORMO, A.; VELASCO, J. A.; SERRA, E. — "La ergometría en el diagnóstico y valoración de la cardiopatía coronaria". "Edit. Lacer". Barcelona, 15-16, 1973.
- (15) YU, P.; GOODWIN, J. — "Progress in Cardiology". "Edit. Lea and Febiger". Philadelphia, 113-169, 1974.
- (16) MORGANROTH, J.; MARON, B. J.; HENRY, W. L. — "Comparative left ventricular dimensions in trained athletes". "Annals of Internal Medicine". Vol. 82, 521-524, 1975.
- (17) VENTURA, J. L.; SERRA, J. R.; RODRIGUEZ, C.; BAYES, A.; TINTORE, S. — "Apuntes de Medicina Deportiva". Barcelona, marzo n.º 45, 7-12, 1975.
- (18) FISCH, CH. — "Complex ECG 1", "Edit. Albert N. Brest", Vol. 5, n.º 3, 200, 1973.