

Valor del E. C. G. de esfuerzo

DR. SANTIAGO TINTORÉ.

La electrocardiografía es una técnica indispensable en todo control médico-deportivo. Un E. C. G. registrado en condiciones basales tiene mucha importancia, pero el estudio de las variaciones E. C. G. que pueden ocurrir durante la prueba de esfuerzo e inmediatamente después de la misma, son más importantes y algunas veces su valor es definitivo.

Esta técnica se denomina E. C. G. dinámica y su valor estriba en que aumenta el valor del test al descubrir alteraciones que muchas veces sólo aparecen durante el esfuerzo y desaparecen en el primer minuto de su recuperación.

— SASAMOTO (1964) dice que dobla las alteraciones que pueden ser descubiertas por un E. C. G. en reposo.

— FLEISCH (1962) dice que las triplica.

— ABARQUER (1964) dice que las cuadruplica.

Los sistemas más frecuentemente empleados en el E. C. G. dinámico son:

a) Esfuerzo mediante cicloergómetro.

b) Esfuerzo sobre

}	cinta transportadora
	tapis roulant, o
	tread mill

c) Esfuerzo deportivo, registrado a distancia mediante telemetría.

d) Estos registros pueden ser complementados mediante el registro continuo durante 24 horas en cinta magnética (por ejemplo, con aparato tipo Avionic o similar) lo que permite detectar alteraciones que sólo aparecen a veces durante el reposo o el descanso de la noche.

Nosotros en el C. I. M. E., de la «Residencia Blume», de Barcelona, realizamos los trazados mediante un electrocardiógrafo Schwarzer, de tres canales, acoplado a un cardioscopio tipo Knott de dos canales, que permite el control continuo durante toda la prueba. La técnica de registro, tiene que ser realizada en condiciones

muy correctas para eliminar una serie de factores de error. El esfuerzo se realiza con un cicloergómetro tipo Fleisch.

El cicloergómetro ha sido largamente recomendado por los autores escandinavos SJÖSTRAND (1950), BENGTSSON (1956), ÅSTRAND (1963) porque combina a una gran precisión un sistema de carga variable.

Realizamos la prueba de esfuerzo mediante pedaleo en decúbito como propuso ROSKAMM (1961) y FOLLI (1965) pues con ello, además de mejorar o facilitar la calidad del registro, evitamos algunos accidentes que algunas veces se presentan en posición sentada.

La técnica que empleamos es la siguiente:

1) Registro completo en reposo de todas las derivaciones E. C. G., standard, unipolares de extremidades y precordiales, a las que añadimos tres derivaciones bipolares precordiales, según la técnica de NEHB (D. A. J.).

2) Durante el esfuerzo, registramos sólo las derivaciones de NEHB.

3) En el momento de terminar el esfuerzo y durante la fase de recuperación repetimos nuevamente un E. C. G. completo, incluido las derivaciones de NEHB.

El pedaleo en personas jóvenes y adultas se inicia con:

100 w. durante tres minutos, luego se aumenta a

150 w. durante tres minutos más y finalmente, 200 w. durante tres minutos, lo que totaliza un esfuerzo de 9 minutos; luego a los 12 minutos, es decir, al tercer minuto de recuperación se realiza un trazado final. Si aparecen alteraciones seguimos registrando cada tres minutos hasta la desaparición de las mismas. En atletas muy jóvenes y en mujeres, iniciamos el esfuer-

zo con 50 w. y aumentamos 50 w. cada 3 minutos.

También consideramos importante tener un registro E. C. G. completo, en el mismo momento de terminar el esfuerzo, pues en algunos casos, las alteraciones ocurren en el mismo momento de iniciar la recuperación.

Las alteraciones más importantes que pueden encontrarse en la E. C. G. dinámica son:

- a) Alteraciones de la conducción.
- b) Alteraciones del ritmo.
- c) Alteraciones de tipo isquémico, estas últimas de menos valor en medicina deportiva, con la excepción del control de deportistas veteranos.

A veces, las alteraciones pueden aparecer durante el esfuerzo, pero a veces ocurren inmediatamente al terminar el mismo, durante los 30 primeros segundos. La persistencia de dichas alteraciones durante los dos o tres minutos primeros de la recuperación es de gran valor.

Veamos como ejemplo dos casos, en los que la exploración en reposo, no detectaba ninguna anomalía y que mediante el esfuerzo, apareció en uno de ellos una alteración de la conducción y en otro, una alteración del ritmo, lo que demuestra la importancia de la electrocardiografía dinámica.

* * *

(Historia núm. 934), de 15 años de edad, esquiadora.

Desde hace dos años, es controlada en este Centro. Sin antecedentes de interés, excepto una hipertrofia amigdalar.

En la primera revisión, informábamos de unos bajos índice de potencia muscular, con un test de reaccimetría simple con perfiles normales.

La prueba de esfuerzo era de bajo nivel valorativo.

Su tensión arterial era de 110/70 mmHg. y la exploración cardiocirculatoria y E. C. G. en reposo eran normales.

Por lo que aconsejábamos acentuar su entrenamiento genérico sin precipitar acontecimientos competitivos.

En 1971 fractura de peroné derecho, con recuperación normal.

Va mejorando su grado de entrenamiento, hasta que en septiembre de 1972 se solicita una exploración porque su entrenador halla durante el curso del entrenamiento, claros signos de fatiga o de inadaptación al esfuerzo, con taquicardia postesfuerzo que persiste.

Se descarta mediante análisis de sangre, signos de actividad reumática o de otras alteraciones que pudieran actuar como focos sépticos.

En la auscultación se apreciaba un breve soplo sistólico de eyección aórtico con caracteres de anorganicidad. El E. C. G. en reposo era normal. La radioscopia cardíaca y pulmonar también era normal. Visto lo cual, decidimos practicarle un registro E. C. G. durante y después del esfuerzo.

La prueba de esfuerzo que realiza es bastante buena, si bien la inicia con una frecuencia elevada de 80/m. Se alcanzan las 185 pulsaciones/minuto y la recuperación es muy lenta. Pero lo que llama poderosamente la atención es que el tiempo de conducción A - V se alarga progresivamente desde 0,12 segundos con una frecuencia de 80/m. hasta un máximo de 0,20 segundos con una frecuencia de 128/m. recuperando luego los valores normales, según puede observarse en la tabla núm. 1.

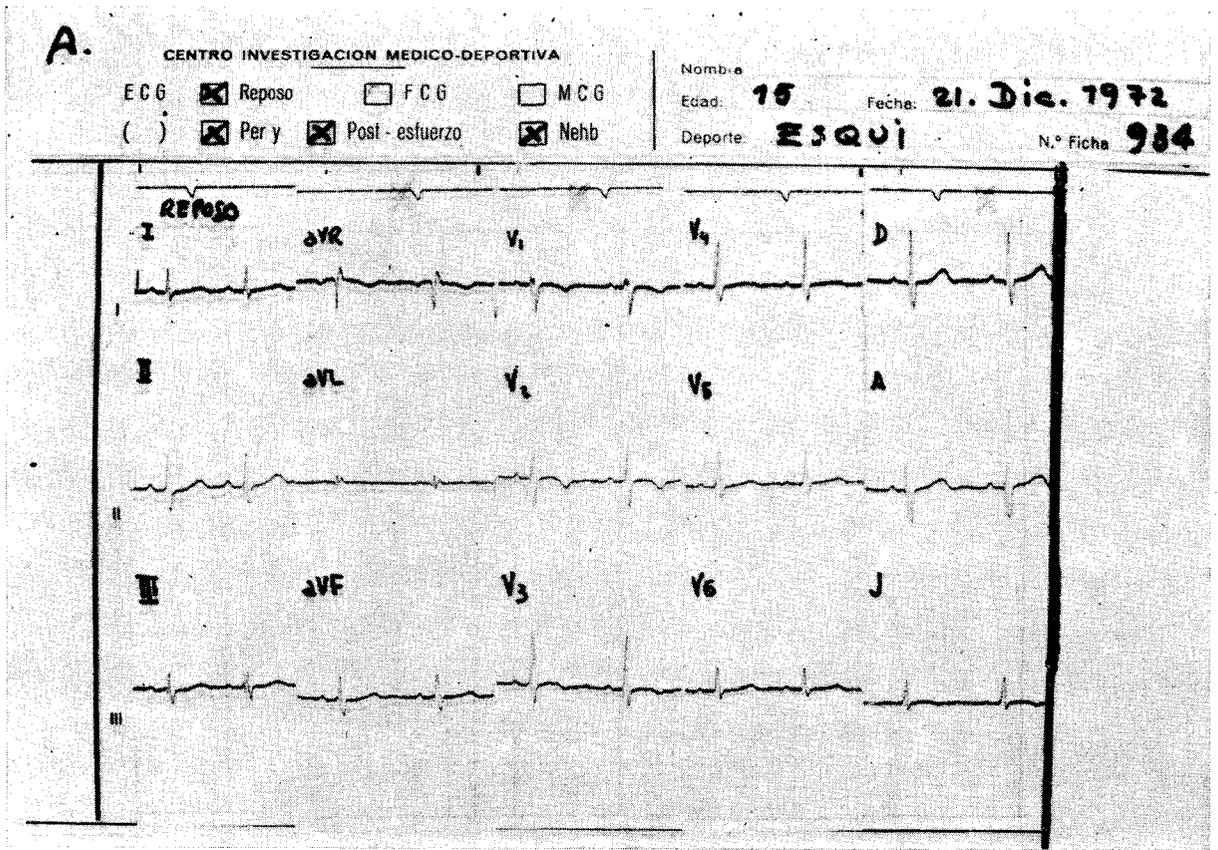
TABLA N.º 1

Tiempo		Frecuencia cardíaca	PQ	QT	(QTc)	TA mm/Hg.
0'	Reposo	80/m.	0''12	0''34	0''35	120/70
3'	50 W	125/m.	0''14	0''32	0''28	130/70
6'	100 W	160/m.	0''12	0''28	0''25	150/70
9'	150 W	185/m.	?	?	0''23	160/60
10'	STOP	180/m.	0''12	?	0''23	—
12'	Recuperación	128/m.	0''20	0''30	0''28	120/40
15'	»	115/m.	0''20	0''32	0''29	120/50
20'	»	100/m.	0''18	0''34	0''31	120/60
25'	»	98/m.	0''16	0''34	0''32	120/60
30'	»	98/m.	0''14	0''34	0''32	120/60

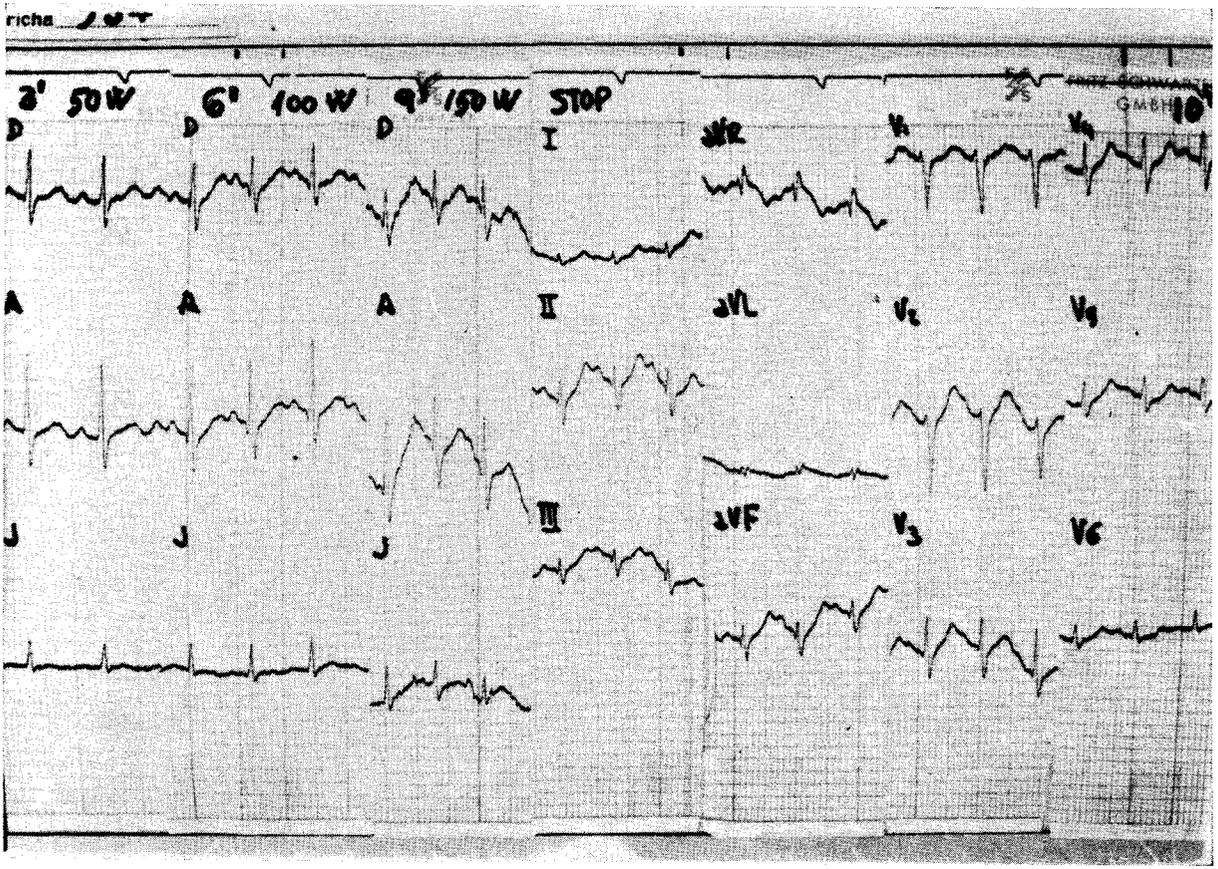
Dicho alargamiento de la conducción A - V, cuando se alarga durante el esfuerzo es patoló-

gico (E. C. G. núms. 1, 2, 3 y 4).

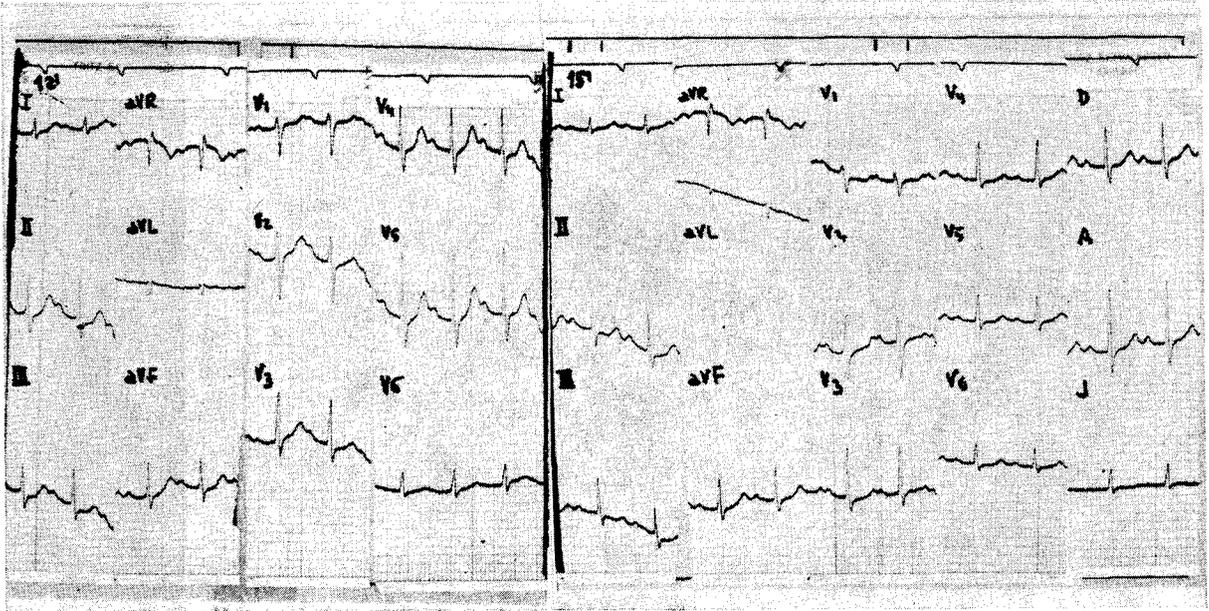
* * *



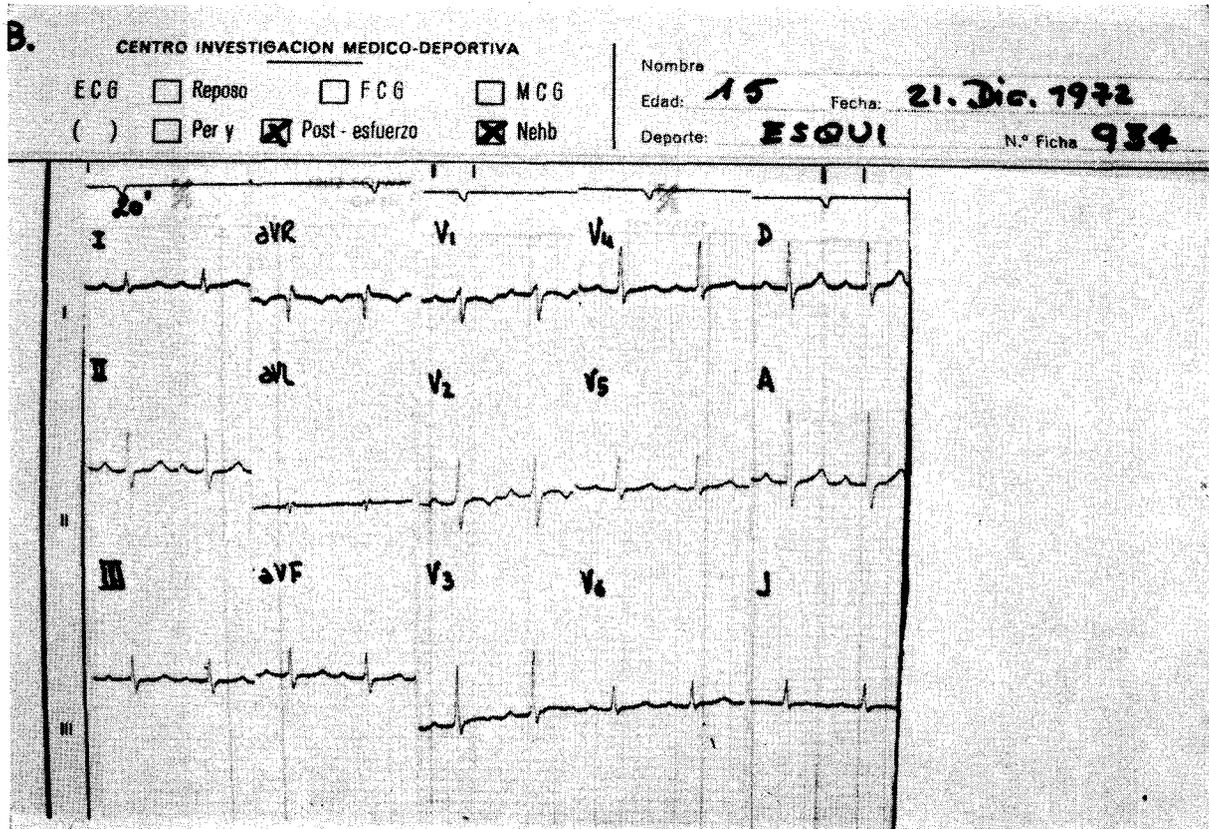
E. C. G. 1



E. C. G. 2



E. C. G. 3



E. C. G. 4

(Historia núm. 1.218), de 27 años de edad, boxeador.

Explorado por primera vez en este Centro hace un año y medio en el que se aprecian unas buenas condiciones basales desde el punto de vista constitucional, con una marcada envergadura. A la anamnesis y exploración de base sólo se destaca una sordomudez. Buen índice de potencia muscular. Lentitud en su test de reacciometría. La exploración cardiocirculatoria en reposo completamente normal. E. C. G.: normal.

Consulta nuevamente por aparecer una pérdida de conciencia durante un combate al cuarto asalto, sin que al parecer hubieran existido signos de un castigo importante.

La exploración de base es completamente nor-

mal. Tensión arterial 120/60 mmHg. Rx normal. Análisis normal. E. C. G. normal.

Es por lo que nos decidimos a practicarle una exploración E. C. G. en reposo y en esfuerzo.

A) E. C. G. (1 - 2 - 73).

a) E. C. G. en reposo completamente normal: QT 0,44 seg. (QTc 0,42 seg.).

b) Durante el esfuerzo con cicloergómetro, aparecen:

— Extrasistolia supraventricular.

— Discreto alargamiento PQ (en relación con frecuencia).

— Discreto alargamiento QT (normalmente se acorta).

TABLA N.º 2

Tiempo		Frecuencia cardiaca	PQ	QT	(QTc)	TA mm/Hg.
0'	Reposo	60/m.	0''20	0''42	0''39	120/80
3'	100 W	110/m.	0''22	0''34	0''30	170/100
6'	150 W	120/m.	0''18	0''32	0''29	200/100
9'	200 W	145/m.	?	0''30	0''27	220/80
10'	STOP	110/m.	0''20	0''34	0''30	—
12'	Recuperación	100/m.	0''22	0''36	0''31	150/70
15'	»	74/m.	0''20	0''38	0''36	140/70

Se repite a continuación un nuevo trazado E. C. G. por telemetría, mientras boxeaba, con idénticos resultados.

B) Frente a esta prueba que consideramos en principio como patológica, intentamos repetir un nuevo examen, intentando reproducir unas

condiciones más o menos parecidas a las de un combate, registrando además del control E. C. G. unos análisis de sangre y orina para descartar posibles alteraciones de origen iónico.

Dicha exploración consistió en:

a) Entrenamiento normal durante una semana.

b) Dos días antes del examen

Control de peso
Control de análisis de sangre y orina con ionogramas
Régimen para perder peso
Diuréticos tiacídicos.

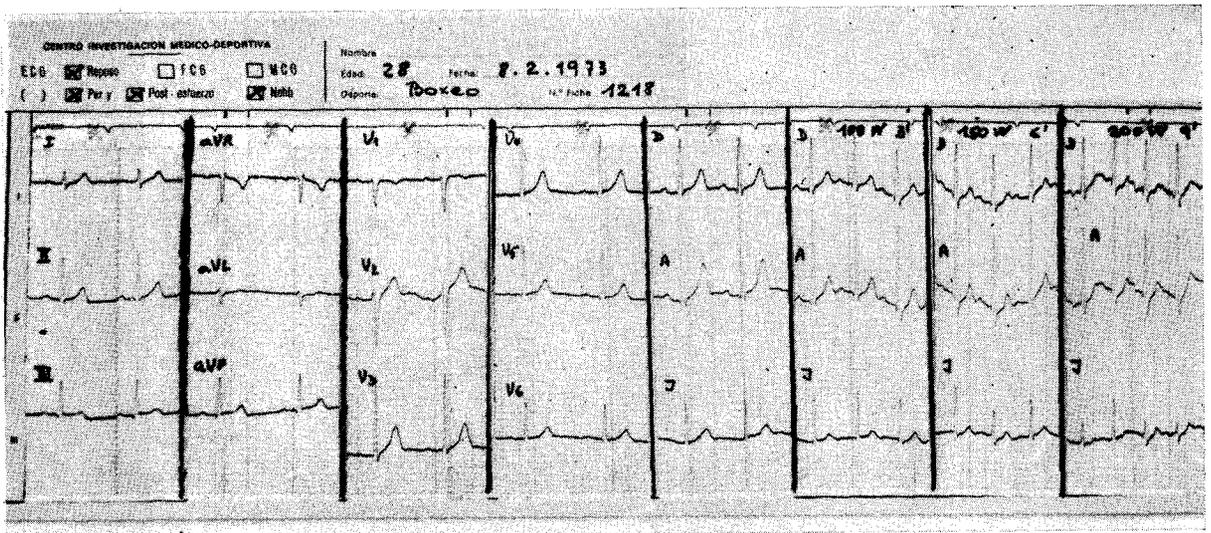
c) El día del examen

Control de peso
Control de análisis con ionograma
E. C. G. en reposo, durante y después del esfuerzo y prueba de VALSALVA.

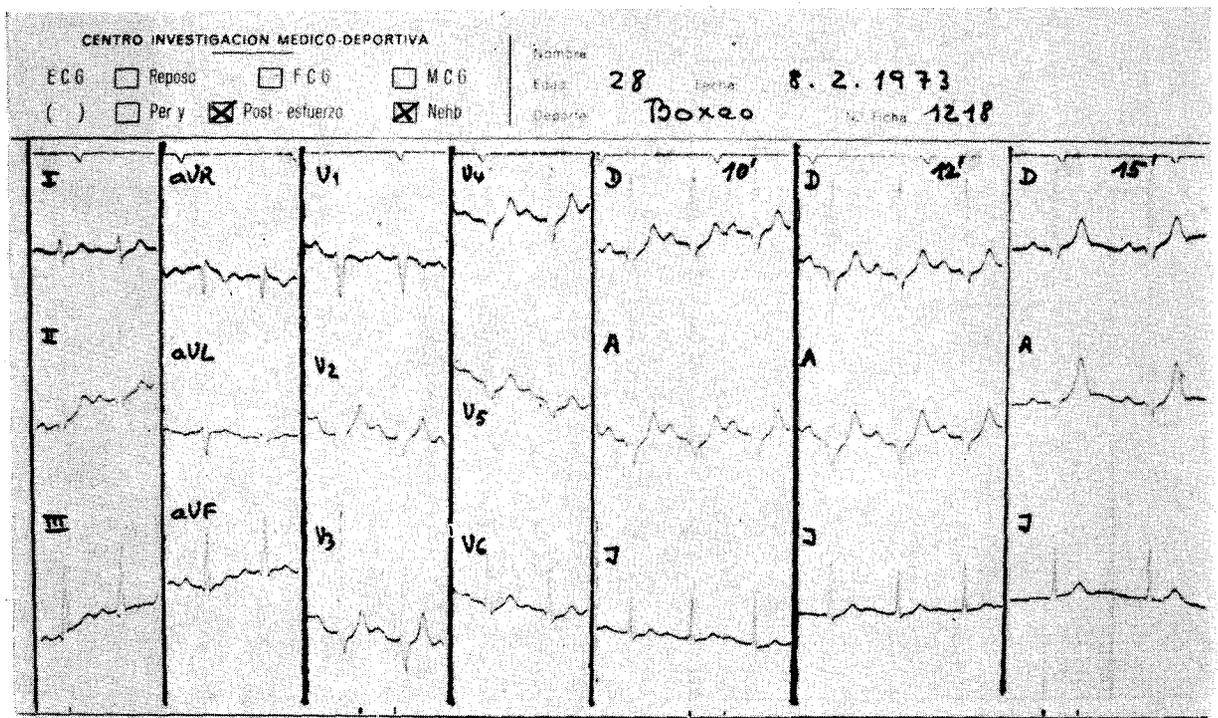
E. C. G. reposo: Normal. QT 0,42 seg. (QTc0,39 seg.).

E. C. G. esfuerzo: A los 150 w. aparece una extrasistolia supraventricular que se hace más evidente a los 200 w. El tiempo PQ tiende a

alargarse algo. El QT se mantiene dentro de límites normales discretamente alargado. (E. C. G. 5 y E. C. G. 6).



E. C. G. 5



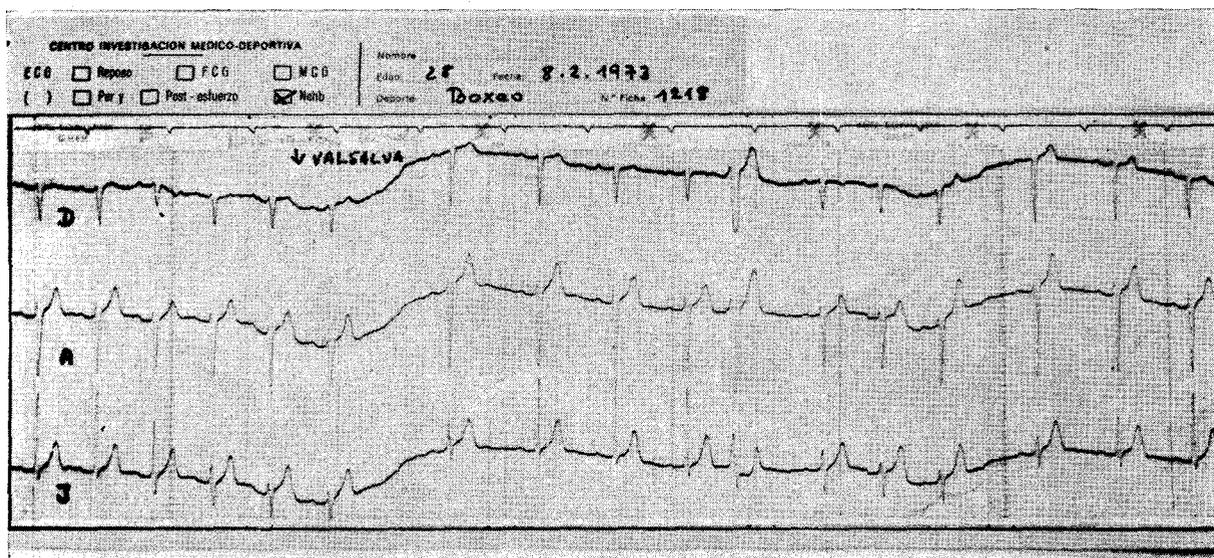
E. C. G. 6

La aparición de una extrasistolia durante el esfuerzo y su desaparición en reposo es patológica. No así lo contrario en atletas muy entrenados con marcado tono vagal.

Pero en este caso hemos querido realizar también una prueba de VALSALVA porque es esta

posición como realizan los boxeadores muchas veces la fuerte pegada. (E. C. G. 7).

La frecuencia durante esta prueba pasa de 86/m. a 40/m. apareciendo una extrasistolia ventricular y una sensación de mareo e inestabilidad igual a la que tuvo durante el combate.



E. C. G. 7

Los extrasístoles durante la prueba de VALSALVA pueden ser por vagotonía, en general de origen nodal, y tienen que desaparecer antes de los 10 segundos después de terminar la prueba de VALSALVA.

Dados sus antecedentes de sordomudez, interesa realizar un diagnóstico diferencial con los siguientes síndromes cardio-auditivos:

a) Síndrome de JERVELL-LANGE-NIELSEN.

Este síndrome se caracteriza por: una sordomudez congénita con E. C. G. muy aberrante, por QT prolongado (no relacionado con alteración iónica) y onda T ancha y negativa en la mayor parte de derivaciones.

A veces se asocia a cardiopatía y cardiomegalia y son frecuentes los síncope, quizá por fibrilación ventricular que pueden ocasionar la muerte. No debe confundirse con el Síndrome de ROMANO, en el que también aparecen síncope y QT largo pero sin sordera.

b) Tampoco se trata de un Síndrome de LEWIS (sordomudez con estenosis pulmonar, pabellón auditivo bajo, hipoplasia del dedo meñique y *pectus caranitarum*), ni de un Síndrome de FORNEY, (sordera de conducción por deformidad del estribo, con estatura baja, facies peculiar, pigmentación del iris y anomalías óseas, por fusión de las vértebras cervicales y de los huesos del carpo; suele asociarse a una insuficiencia mitral y a veces a una estenosis aórtica).

CONCLUSIONES

A través de estos dos casos, diferentes en edad (15 y 28 años) y en práctica deportiva (esquí y boxeo) en los que en ambos la exploración en reposo era completamente normal, creemos demostrar la importancia que tiene un electrocardiograma de esfuerzo, puesto que ha puesto de manifiesto unas alteraciones que jamás en una exploración en reposo hubieran aparecido.



FLEXAGIL

FLEX - ibilidad

AGIL - idad

**Tortícolis - Lumbago - Artrosis
Mialgias gripales**



FÓRMULA :

Por comprimido: Carisoprodol 300 mg.; Amidofenazona 200 mg. P.V.P. 92'50 Ptas.
Por supositorio: » 600 » » 400 » P.V.P. 92'50 Ptas.