

CENTRO DE INVESTIGACION  
MEDICO - DEPORTIVA  
I.N.E.F. - BARCELONA

SERVICIO DE CARDIOLOGIA  
HOSPITAL DE LA SANTA CRUZ  
Y SAN PABLO - BARCELONA

# *TRABAJO DINAMICO VERSUS TRABAJO MUSCULAR: ESTUDIO RADIOGRAFICO DE TORAX, E. C. G., PRUEBA DE ESFUERZO Y ECOCARDIOGRAMA*

DR. J. R. SERRA-GRIMA. DR. J. DOXANDABARAT. J. L. VENTURA

La activación eléctrica cardíaca y los cambios estructurales producidos por el entrenamiento han sido motivo de estudio y controversia desde que hace más de un cuarto de siglo investigadores norteamericanos se interesaron por la trascendencia y significación pronóstica que podía tener la bradicardia de los corredores de fondo. El disponer de medios de diagnóstico no invasivos, entre ellos la Ecocardiografía, ha permitido valorar con más profundidad las alteraciones cardíacas secundarias al entrenamiento prolongado. Existe información suficiente que demuestra que todos los cambios que se observan en el corazón del deportista son funcionales por efecto de la adaptación a unas condiciones de trabajo diferentes y más forzadas.

Autores franceses habían sugerido que las modificaciones cardíacas se producirían de distinta forma según el trabajo realizado (1): La carrera continúa o «endurance» tendría una reper-

cusión ECG-VCG específica y el trabajo isométrico o muscular otra diferente. MORGAN-ROTH (2) utilizando el Ecocardiograma en modo M destacó las diferencias en las dimensiones cardíacas según el tipo de entrenamiento. Otros trabajos que se han efectuado posteriormente comparando diferentes tipos de trabajo o controles con sedentarios llegan a unas conclusiones similares (3-7). IKAHEIMO (8) aporta unos resultados que difieren sensiblemente de lo publicado, incluso en ciertos aspectos, algunos datos son opuestos.

En nuestro estudio hemos comparado los resultados obtenidos entre un grupo de deportistas con un entrenamiento isotónico o esfuerzo prolongado y otro cuyo entrenamiento es isométrico o muscular con muy baja o nula base aeróbica.

## MATERIAL Y METODO:

El grupo de deportistas de gran fondo («endurance») era de 15, doce atletas y tres ciclistas de fondo en carretera con edades comprendidas entre 20 y 36 años, media de 27-36 años (grupo A). Todos son del sexo masculino. El tiempo mínimo que llevan efectuando el entrenamiento diario de «endurance» es de 4 años. El entrenamiento en algún caso consistía en sesiones de entrenamiento específico (series largas a una intensidad del 70 %) pero en todos ellos el número de kilómetros recorridos por semana no era inferior a 80. Los tres ciclistas efectuaban entrenamiento exclusivo en carretera y los atletas de fondo excepto uno, habían participado en una maratón (42 - 195 kms.).

El grupo de deportistas cuyo trabajo era básicamente muscular (isométrico) con baja o nula participación aeróbica consta de 8 gimnastas, dos nadadores de velocidad (100 metros) y dos lanzadores (peso y martillo, respectivamente), un saltador de longitud y dos atletas de velocidad (grupo B). Todos son del sexo masculino. Las edades están comprendidas entre 15 y 29 años con una media de 20 - 23 (grupo B). El tiempo dedicado a su especialidad no es en ningún caso inferior a los 4 años.

A los 30 deportistas se les practicó una exploración física de rutina para comprobar que se trataba de individuos aparentemente sanos, radio de tórax, E. C. G. de reposo, prueba de esfuerzo con análisis de gases respirados y Ecocardiograma. Los parámetros valorados en cada una de las técnicas son: Radio de tórax: En posición anteroposterior para evaluar el índice cardioráquico (9 - 10), relación entre el diámetro transversal del corazón y el diámetro torácico. Se consideró normal cuando era inferior a 0.50.

*E. C. G.* — Efectuado con modelo Swarzer de tres canales utilizando las 12 derivaciones clásicas, seis del plano frontal y seis del plano horizontal. Los criterios utilizados para el diagnóstico de probable crecimiento ventricular izquierdo fueron: 1) Tiempo de deflexión intrínseca igual o superior a 0,05" en V5 ó V6 (es el tiempo transcurrido desde el principio de la despolarización ventricular al pico de la onda R). 2) Buenos voltajes de R en V5 ó V6 o en S en V1 y V2. 3) Eje de QRS desviado a la izquierda en ausencia de obesidad o hábito constitucional pícnico. 4) Levorotación en el plano horizontal.

*Ecocardiograma.* — Se ha utilizado aparato de «Electronics for Médecine», modelo Echo IV en modo M. Se han evaluado los siguientes pa-

rámetros: Dimensiones del ventrículo derecho (VD), grosor y movilidad del septum interventricular (SIV), dimensiones del ventrículo izquierdo (VI), grosor y movilidad de la pared posterior, raíz aórtica y aurícula izquierda. Como índices de función VI se utilizaron la fracción de eyección (FE) y velocidad de acostamiento circunferencial de acuerdo con el método de COOPER y cols. (11): VITD, VITS.

## VITD . TE

VITS: Diámetro telesistólico de VI.

*VITD.* — Diámetro telediastólico de VI; *TE:* Tiempo de eyección: La masa ventricular izquierda se calculó de acuerdo con la fórmula de TROY y cols. (12). La interpretación se hizo por dos observadores siguiendo los criterios de la Sociedad Americana de Ecocardiografía (13).

*Prueba de esfuerzo.* — Se efectuó en un cicloergómetro de freno eléctrico con analizador de gases de MIJNHARDT (Odjik, Holanda). Consta de un gasómetro seco, dos analizadores de gases y varios calculadores electrónicos. Analiza continua y automáticamente el aire respirando minuto a minuto y la información se consigue por transcripción en cinta de papel. El protocolo que se siguió fue el siguiente: Trabajo inicial de 100 wátios (600 kgm.) y cada tres minutos se aumenta la carga en 50 wátios hasta que se consigue la mayor aproximación a la frecuencia cardíaca máxima. En los casos de claudicación muscular sin llegar a una frecuencia cardíaca aceptable se les invitaba a efectuar un trabajo de baja resistencia y mayor ritmo de pedaleo (curva de trabajo parabólica). El consumo de oxígeno máximo teórico se determina de acuerdo a la fórmula:

$$VO_2 \times FC \text{ máxima teórica}$$

FC alcanzada

## RESULTADOS:

*Radio de tórax.* — En el grupo A en sólo dos casos encontramos un índice cardioráquico (ICT) superior a lo normal. En el grupo B los ICT fueron normales en todos los casos (tablas 1 y 2).

*E. C. G.* — En el grupo A sólo un caso cumplió criterios de CVI.

*Ecocardiograma.* — En el grupo A hemos encontrado que las dimensiones del VD son normales en todos los casos excepto en tres, y en el grupo B son normales en todos los casos. El grosor del septum es normal en el 100 % de los casos de ambos grupos. La movilidad del

Radio de tórax I. C. T.	E. C. G.	VO <sub>2</sub> cc/kg/min.	Radio de tórax I. C. C.	E. C. G.	VO <sub>2</sub> cc/kg/min.
0.41	N1	74,6	0.39	N1	51,68
0.42	NE	62,0	0.36	N1	51,1
0.50	N1	88,6	0.36	N1	50,6
0.39	N1	69,0	0.47	N1	42,4
0.59	CVB	70,0	0.44	N1	40,0
0.49	N1	75,0	0.45	N1	59,0
0.54	N1	73,0	0.44	N1	43,0
0.46	N1	73,5	0.48	N1	38,1
0.42	N1	67,0	0.47	N1	47,0
0.48	N1	67,0	0.45	N1	50,0
0.50	N1	83,0	0.44	N1	35,5
0.40	N1	75,0	0.42	N1	47,7
0.49	N1	74,5	0.42	N1	50,16
0.49	N1	57,7	0.45	N1	44,7
0.45	N1	74,4	0.48	N1	54,3
		72,29 ± 7,32	0,4 ±		47,02 ± 6,17

Tabla 1: Resultados de índice cardiotorácico (ICT), E. C. G; VO<sub>2</sub> y consumo de oxígeno por kilo de peso del atleta del grupo A.

Tabla 2: Resultados de índice cardiotorácico, E. C. G. y consumo de oxígeno en el grupo de deportistas del grupo B.

septum interventricular es de tipo hiperdinámica en 6 casos del grupo A y en 3 del grupo B ( $p < 0,05$ ). El grosor y movilidad de la pared posterior son normales en ambos grupos.

El VITD está aumentado en ocho casos en el grupo A (53 %), y en el grupo B en seis (40 %). La diferencia entre ambos grupos es significativa ( $p < 0,01$ ) (tablas 3 y 4).

Edad	VD cm.	SIV (grosor) mm.	SIV (móvil) mm.	VITD cm.	VITS cm.	PP (grosor) mm.	PP (móvil) mm.
23	2,2	10	12	5,9	4,1	10	12
20	2	10	12	6	3,8	10	12
24	1,2	10	10	5,4	3,6	10	12
21	1,2	10	8	5	3,2	10	10
36	2,8	10	10	5,2	3,2	10	10
31	3	11	15	5,5	3,7	11	10
32	1,5	11	10	5,8	2,6	11	20
30	3,5	11	10	5,5	4	11	12
34	2,6	10	10	5,2	3	10	11
28	4	10	8	6	3,5	10	12
25	1,5	10	15	6,8	4	10	17
26	2,2	10	10	5,5	3	10	14
35	1,2	10	13	6,6	4,8	10	11
26	2,5	10	8	5,8	4	8	13
23	2,3	11	11	5,8	3,5	10	12
27.60	2.25	10.27	10.80	5.73	3.60	10.07	12.53
	±	±	±	±	±	±	±
	0,89	0,44	2,17	0,48	0,53	0,68	2,63

Tabla 3: Resultados de ecocardiograma del grupo A. VD: Ventriculo derecho; SCIV: Septum interventricular; VITD: Dimensiones del ventriculo en telediástole; VITS: Dimensiones del ventriculo izquierdo en telesístole; PP: Pared posterior.

Edad	VD cm.	SIV (grosor) mm.	SIV (móvil) mm.	VITD cm.	VITS cm.	PP (grosor) mm.	PP (móvil) mm.
18	2	10	10	5,3	3,2	10	15
15	1,9	9	8	5	3	9	12
18	1,9	9	6	4,5	2,8	9	12
15	1	10	10	5	3	8	11
16	2,2	10	6	5,4	3,8	9	10
24	2,5	10	9	6	3,9	10	13
24	2,2	10	10	5,8	3,9	10	10
22	1,1	10	12	5,9	3,2	10	13
30	2	10	10	5,4	3,2	10	14
27	2,3	10	10	5,9	3,9	10	13
17	1,8	10	12	5,3	3	10	11
17	1,5	8	11	5,3	3	8	14
22	1,9	10	6	5	3,3	10	11
20	1,8	10	10	5,6	3,1	10	10
19	1,9	9	7	5,9	3,7	9	13
20,27	1,86	9,67	9,13	5,42	3,33	9,47	12,13
	±	±	±	±	±	±	±
	0,39	0,60	2	0,42	0,39	0,72	1,60

Tabla 4: Resultados de ecocardiograma del grupo B.

*Masa de VI.*— El aumento de la masa ventricular izquierda en el grupo A está aumentada con respecto al otro grupo ( $p < 0,02$ ). Ante la circunstancia de que el aumento de la masa ventricular estuviera relacionada con la superficie corporal, ésta se calculó en todos los casos

resultando la medida del grupo B superior a la del grupo A.

*Índice de función de VI.*— No se han observado diferencias significativas tanto entre la FE como la Ccf (tablas 5 y 6).

Mitral	A. I. cm.	Ac. cm.	F. E. %	Vcf cc/seg	Masa (g)	S. C.
N1	3,8	3	57	0,95	129,3	1,69
N1	3,6	2,7	65	1,01	133,3	1,87
N1	3,8	3,5	61	1,04	110,0	1,88
N1	3,5	2,8	61	1,04	95,5	1,86
N1	3,5	3,5	68	0,96	120,7	1,76
N1	3,8	3,2	58	1	113,6	1,72
N1	3,6	2,4	75	1,29	140,0	1,73
N1	3,3	3,5	54	0,95	121,13	1,64
N1	3,8	3,2	72	1,45	102,5	1,90
N1	3,8	3,5	71	1,3	133	1,80
N1	5	3,5	85	1,59	167,8	1,71
N1	4	3	76	1,33	100,59	1,63
N1	3,8	3	52	0,88	157,6	1,79
N1	3,5	3	57	1,03	110,88	1,74
N1	3,7	3,3	69	1,20	132,15	1,76
N1	3,77	3,14	65,47	1,13	124,51	1,77
	±	±	±	±	±	±
	0,37	0,33	8,92	0,20	19,67	

Tabla 5: Resultados del ecocardiograma del grupo A. AI: Aurícula izquierda; Ao: Raíz aórtica; FE: Fracción de eyección; Vcf: Velocidad de avostamiento circunferencial; Sc: Superficie corporal en m.<sup>2</sup>

Mitral	A. I. cm.	Ac. cm.	F. E. %	Vcf cc/seg	Masa (g)	S. C.
N1	3	3,3	69	1,23	106,7	1,85
N1	3,1	3	70	1,37	84,3	1,70
N1	2,8	2,7	70	1,26	69,6	1,81
N1	2,3	3	70	1,33	80,3	1,68
N1	4	3	56	1,05	110,0	1,80
N1	3,8	3,15	65	1,23	137,5	1,90
N1	3,6	3,3	60	1,02	125,0	1,85
N1	3,3	3,1	76	1,43	129,36	1,87
N1	4,6	3	71	1,27	110,0	1,97
N1	4	3,2	62	1,05	129,29	1,95
N1	3,5	3	74	1,43	101,17	1,88
N1	2,8	2,9	84	1	106,19	1,81
N1	3,2	2,8	54	0,88	95,5	1,67
N1	3,3	3	71	1,25	117,48	1,85
N1	3,3	3,1	64	1,20	114,48	2,10
	3,37	3,04	67,73	1,24	107,79	1,85
	±	±	±	±	±	
	0,55	0,16	7,53	0,18	18,65	

Tabla 6: Resultados de ecocardiograma del grupo B.

Dentro del examen ecocardiográfico global el estudio de raíz aórtica, sigmoideas y válvula mitral fue normal en todos los casos.

*Prueba de esfuerzo.* — Los valores de  $VO_2$  alcanzados en ambos grupos pueden verse en las tablas 1 y 2.

#### DISCUSION:

Estudios no invasivos efectuados en atletas muestran los cambios producidos por el ejercicio físico continuado, en relación a diferentes tipos de trabajo muscular y hasta modificaciones en individuos sedentarios tras un período corto de entrenamiento. Los resultados que se presentan apoyan las conclusiones de estudios previos con ECG y VCG (1,14). Se decía que el «endurance» (trabajo isotónico) afectaba especialmente al tamaño de la cavidad ventricular izquierda, mientras que el trabajo isométrico afectaría al grosor de la pared ventricular. La ecocardiografía ha permitido establecer unos criterios más exactos en cuanto a crecimiento de pared y de cavidad al efectuarse las mediciones directamente.

La valoración de los cambios en el corazón debe hacerse teniendo en cuenta en especial estos tres factores: Técnica de entrenamiento seguida su repercusión fisiológica y el tiempo transcurrido de dedicación constante a un tipo de entrenamiento.

Encontrar un grupo de deportistas que efectúan exclusivamente trabajo isométrico es una

misión difícil debido a que en general el entrenamiento muscular se alterna con trabajo isotónico. Esto es consecuencia del alto nivel de los entrenadores que conocen los efectos desfavorables tanto técnicos como fisiológicos y evitan en todo lo posible centrar el entrenamiento en el trabajo isométrico. Aunque discretamente, efectúan trabajo isotónico en cada sesión de entrenamiento. De todas formas y a efectos prácticos, no es valorable el efecto «endurance» en determinadas especialidades deportivas. Es el caso de nuestro grupo de gimnastas y lanzadores que con varios años de actividad deportiva a nivel internacional pueden considerarse representantes de un tipo de entrenamiento «puro». En otro sentido, los corredores de gran fondo y ciclistas representan un grupo de deportistas con entrenamiento isotónico «puro». En resumen podríamos decir que en la mayoría de deportes el entrenamiento es mixto en una proporción de «endurance» o «isométrico» variable según la especialidad de que se trate.

Revisando las características del trabajo que efectúan los individuos estudiados por otros autores puede deducirse que hay uniformidad en cuanto a corredores de larga distancia pero los criterios no son tan estrictos cuando se considera a los deportistas que efectúan entrenamiento isométrico quienes pueden acusar efectos de «endurance». En nuestro grupo, dos de los deportistas incluidos en el tipo de trabajo isométrico, son una muestra contaminada que

aunque efectúan preparación para pruebas de velocidad, es evidente que tienen cierto componente de «endurance». El grupo de corredores y ciclistas son representantes seleccionados del esfuerzo prolongado.

Un dato que pone de manifiesto las diferencias entre ambos grupos es la cifra de consumo de oxígeno. La carrera continua facilita un mayor desarrollo de la capacidad aeróbica ( $VO_2$ ), el trabajo isométrico, por el contrario, da lugar a incrementos menos acusados del consumo de oxígeno. El máximo consumo de oxígeno alcanzado por el grupo A tiene una media de 72 cc/kg/minuto frente a 47 cc/kg/minuto del grupo B. El trabajo que requiere la carrera o el ciclismo da lugar a unos cambios hemodinámicos que se mantienen durante más tiempo con la consiguiente repercusión a nivel central y periférico (una carrera ciclista puede obligar a 5 horas de trabajo continuado). A nivel central la sobrecarga de volumen pone en marcha los mecanismos de compensación con hipertrofia celular y dilatación de la cámara cardíaca y a nivel periférico, en el músculo esquelético se produce hipertrofia de las fibras con cambios de mitocondrias y enzimáticos que facilitarían el aprovechamiento de oxígeno que llega a los tejidos.

En el grupo A está aumentado significativamente el diámetro de la cavidad del VI y de la masa del VI. Se había sugerido que el trabajo isométrico era el que originaba los cambios más importantes en la masa ventricular izquierda (15), sin embargo, nuestros resultados no van en este sentido, está aumentada la masa ventricular en el grupo de trabajo dinámico (grupo A). Esta conclusión parece lógica si se tiene en cuenta que el trabajo de un corredor de larga distancia mantiene unos cambios hemodinámicos por periodos de tiempo más largos en tanto que el trabajo isométrico representa esfuerzo de corta duración y elevada intensidad con lo que el efecto general de éste no tendrá tanta repercusión a largo plazo.

Los estudios que se han efectuado en individuos entrenados tienen en común el estudio dilatado e intenso de entrenamiento. En estas circunstancias cabría esperar una mayor coincidencia en los resultados, en especial sobre la masa ventricular izquierda y diámetro telediastólico. El que no ocurra así podría justificarse en parte por el factor genético que condiciona unos cambios al margen de la intensidad del entrenamiento y por no existir una selección rigurosa de los deportistas por la calidad de su entrenamiento. A nuestro juicio estos argumentos explicarían los resultados encontrados por otros autores.

En algunos de nuestros atletas hemos comprobado que a pesar de un historial deportivo largo, los cambios en la masa ventricular izquierda y telediastólicos son similares a incluso más pequeños que en otros atletas con menos años de actividad, esto sugeriría la importancia del factor genético antes aludido.

Mención especial debe hacerse de la frecuencia cardíaca por su relación con el aumento de tamaño de la cavidad izquierda (16). La bradicardia, hallazgo constante en los corredores de fondo, facilita un mayor tiempo de llenado diastólico y en consecuencia mayor diámetro de la cavidad. CLARK (17) sugiere que una cavidad aumentada de tamaño daría lugar a una frecuencia cardíaca más lenta. BAADER (18) no comparte esta opinión y cree que la bradicardia sería la precursora de la hipertrofia y dilatación cardíaca.

La sugerencia de que el trabajo isométrico aumentaba la masa ventricular izquierda, en relación a un grupo de control o de corredores de larga distancia no la hemos comprobado en este estudio: El grupo A tiene una media de masa ventricular izquierda mayor que la del grupo B, sin que aparentemente tenga relación con la superficie corporal ya que la media en el grupo A es menor que en el grupo B. La hipertrofia muscular podría instaurarse en determinados momentos bajo la influencia de factores neurohumorales o de catecolaminas liberadas bajo el efecto del STRESS (19). Esta situación podría presentarse especialmente en el tipo de trabajo intenso y de corta duración. En el caso del esfuerzo prolongado, la liberación continúa de catecolaminas podría intervenir como factor individual de respuesta e incidir en el mayor desarrollo de masa ventricular.

Sobre los índices de función ventricular no parece que un tipo de ejercicios u otro tengan alguna influencia. Tal vez los métodos utilizados no sean suficientes en condiciones de reposo y tendrá que recurrirse a métodos más reales antes de llegar a una conclusión definitiva. ROESKE (20) no encuentra tampoco diferencia en los índices de funciones entre un grupo de entrenados y sedentarios.

La radiografía de tórax en posición anteroposterior y el E. C. G. de doce derivaciones son técnicas de utilidad limitada para valorar aspectos concretos del corazón del deportista con alto nivel de entrenamiento. El índice cardio-torácico tal vez sea poco fiable por la complejidad torácica de los atletas. Los criterios E. C. G. de crecimiento de VI que se han utilizado tal vez sean rigurosos a tenor de los resultados en que sólo en un caso se han cumplido los criterios establecidos.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES:

Hemos efectuado un estudio en dos grupos de deportistas, de alto nivel de entrenamiento, que han seguido durante varios años programa de entrenamiento bien diferenciado, practicando a cada uno de ellos radiografía de tórax en posición anteroposterior, E. C. G. de reposo, prueba de esfuerzo y ecocardiograma.

La radiografía de tórax y el E. C. G. han resultado ser técnicas de poca utilidad para valorar los cambios inducidos por el entrenamiento. La prueba de esfuerzo pone de manifiesto la diferencia que existe en el poder aeróbico ( $VO_2$ ) entre ambos grupos demostrando que el trabajo dinámico es el responsable de la mejora en la capacidad funcional. El ecocardiograma es una técnica muy valiosa para detectar cambios producidos por el entrenamiento. Los parámetros en los que hay diferencia significativa entre ambos grupos son: VITD ( $p < 0,01$ ) masa VI ( $p < 0,02$ ), movilidad del SIV ( $p < 0,05$ ). En los índices de función VI no hay diferencia entre ambos grupos ni entre éstos y los valores aceptados como normales.

Es muy importante analizar con rigor el historial deportivo de varios años si lo que se pretende es observar las modificaciones que puedan existir en el sistema cardiovascular por efecto del entrenamiento. Al tratarse de individuos muy entrenados bajo un sistema determinado, debe valorarse la «pureza» del entrenamiento pues de no hacerse así la validez del estudio comparativo es dudosa.

Además del aumento en la masa ventricular izquierda y diámetro telediastólico de VI en el grupo de deportistas de entrenamiento dinámico, la presencia de una movilidad del SIV aumentada significativamente sugiere una probable repercusión favorable sobre la función ventricular.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) CHIGNON, J. C.; LECLERCQ, J.; STEPHAN, H. — «Activité électrique cardiaque et entraînement sports». *Med. Sport*, 45-45, 1971.
- (2) MORGANROTH, J.; MARON, B.; HENRY W. L. et al. — «Comparative left ventricular dimensions in trained athletes». *Ann. Int. Med.*, 82, 521-525, 1975.
- (3) KRISHNA, P.; KAIMEL; BARRY, A.; FRANKLIN; THOMAS, W.; MOIR AND HERMAN K; HELLERSTEIN. — «Echocardiographic assessments of left ventricular dimensions in race Walkers». *Medicine and Science in Sports and exercise*, 12: 136, 1980.
- (4) RUBAL, B. J.; ROSENTHWIEG, J.; HAMERLY, B.; BARNARD, K. — «Comparison of left ventricular dimensions in sedentary and endurance conditioned women». *Medicine and Science in Sports and exercise*, 12: 129, 1980.
- (5) GILBERT, C. H.; NUTTER, D.; FELNER, M.; PERKINS, J.; HEYMSFIELD, S.; SCHLANT, R. — «Echocardiographic study of cardiac dimensions and function in the endurance-trained athlete». *The American Journal of Card*, 528-533, 1977.
- (6) FISHER, A. G.; ADAMS, T.; RIDGES, D.; YANOWITZ, F.; LOVELL, J.; PRYOR, A. — «Cardiac adaptations to endurance training as determined by echocardiography and electrocardiography». *Medicine and Science in Sports and exercise*. Abstract Vol. 11, núm. 1, 1979.
- (7) MUNTZZ, K. H.; GONYEA, W. J.; MITCHELL, J. H. — «Changes in heart mass and left ventricular wall thickness in response to long term isometric exercise». *Medicine and Science in Sports and exercise*. Abstract Vol. 11, núm. 1, 1979.
- (8) IKÄHEIMO, M. J.; PALATSI, I.; TAKKUNEN, J. — «Noninvasive evaluation of the athletic heart: Sprinters versus endurance runners». *The American Journal of Card*, 44, 24-29, 1979.
- (9) Mesparos, W. T. — «Cardiac Roentgenology». Springfield, III. Charles C. Thomas Publisher, 54-73, 1969.
- (10) STEIN, P.; LEWINSON, H. and POTTS, K. — «Cardiac size and left ventricular performance». *Jama*, Sep., 16. Vol. 229, núm. 12, 1.674-1.620, 1974.
- (11) CLARK, J. — «Echocardiography». Saunders Company, 10-11, 1977.
- (12) TROY, B. L.; POMBO, J. F.; and RACKLEY. — «Measurement of left ventricular thickness and mass by echocardiography». *Circulation*, 45: 602, 1972.
- (13) SAHN, D. J.; DE MARIA, A.; KINLS, J.; WEYMAN, A. — «Recommendations regarding quantitation in M-Mode echocardiography: Results of a survey of Echocardiographic measurements». *Circulation*, 58, núm. 6, 1.072, 1978.
- (14) ARSTILLA, M.; KOIVIKKO, A. — «E. and Vecto signs of left and right ventricular hypertrophic in endurance athletes». *J. Sports Med.*, 3: 166-174, 1966.
- (15) LESBRE, J. P. and COLS. — «L'Echocardiogramme chez les sportifs». *Arch Mal Coeur*, número 8: 979, 1973.
- (16) DE MARIA, A.; NEUMAN, M. D.; LEE, G., FOWLES, MARON, D. T. — «Alterations in ventricular mass and performance induced by exercise training in man evaluated by Echocardiography». *Circulation*. Vol. 57, núm. 2, 237-243.
- (17) CLARK, J. — «Comparative physiology of the Heart». Cambridge: Cambridge University Press, 95-96, 1927.
- (18) BADEER, H. S. — «The genesis of cardiomegaly in strenuous athletic training: A new look». *J. Sports Med.*, 15, 1975.
- (19) YAMAGUCHI, H. and Cols. — «Hypertrophic nonobstructive cardiomyopathy with giant negative T waves (Apical hypertrophy): Ventriculographic and Echocardiographic features in 30 patients». *The American Journal of Card.* Vol. 44: 401-412, 1979.
- (20) ROESKE, W.; O'ROURKE, R.; KLEIN, A.; LEOPOLD, G. and KARLINGUES, J. — «Noninvasive valuation of ventricular hipertrophy in professional athletes'. *Circulation*, 53: 286, 1976.

# CORTIDENE DEPOT

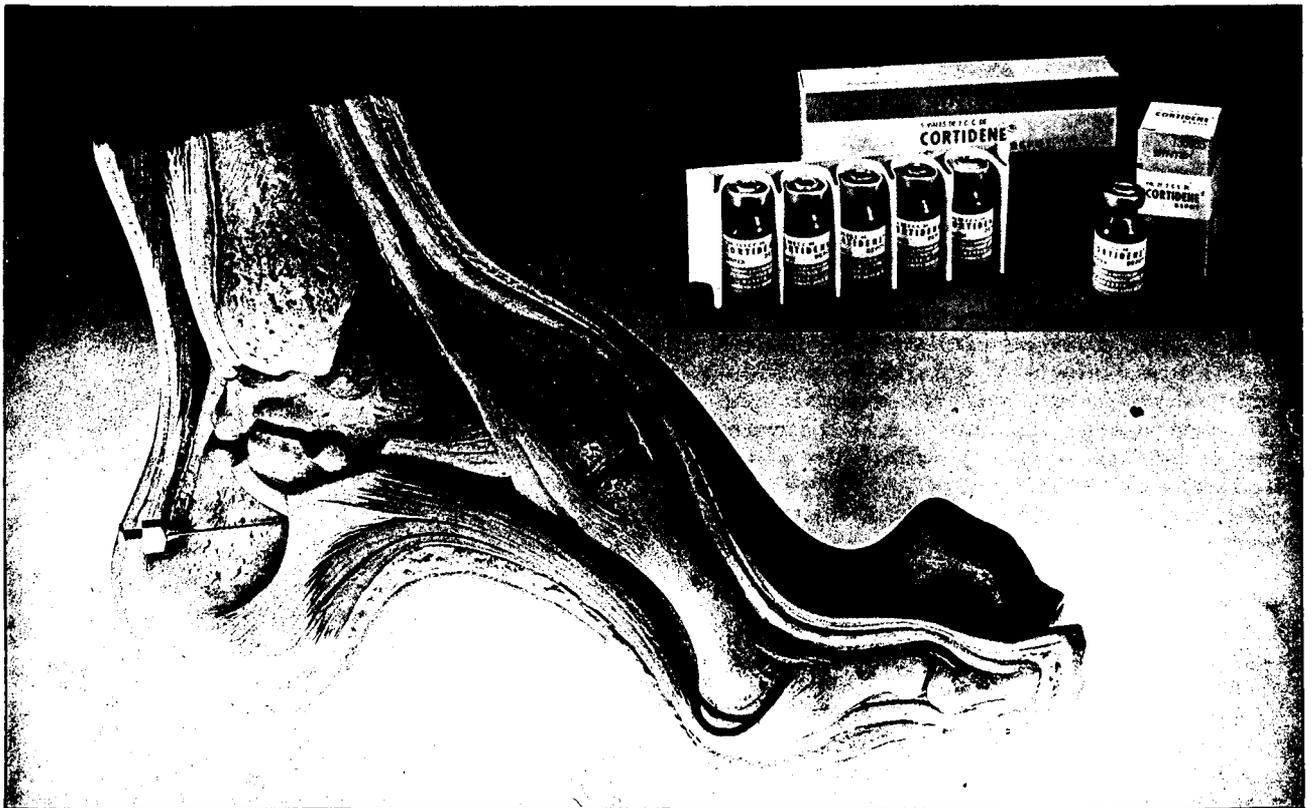
Potente acción analgésica y antiinflamatoria local

Efecto inmediato y prolongado

Por su analgesia, su especial micronización y su liberación paulatina y prolongada, CORTIDENE DEPOT se ha constituido en el cortidene de elección para las infiltraciones.

Se utiliza por vía intra o periarticular en:

- bursitis
- periartritis escápulo-humeral
- epicondilitis
- tendinitis
- tenosinovitis
- indicaciones específicas de artrosis y artritis reumatoide



**Composición:** Acetato de parametasona Syntex en suspensión micronizada. **Indicaciones:** Afecciones alérgicas. Asma bronquial. Afecciones reumáticas (artritis y artrosis) y procesos en general que requieran una corticoterapia sistémica sostenida. **Método de empleo y dosificación:** Inyecciones intramusculares, 1 vial cada 15 ó 20 días, intraarticulares 0,5 a 2 cc (según el tamaño de la articulación afectada), cada 10 ó 15 días. **Efectos secundarios:** Los síntomas de hipercorticismismo, distribución irregular de las grasas, hirsutismo y aparición de estrías cutáneas son manifestaciones secundarias posibles con el tratamiento prolongado con esteroides a dosis elevadas. **Contraindicaciones:** Úlceras gástricas, tuberculosis activa, infecciones no controladas, virupatías, psicosis, embarazo o presunción de embarazo. **Incompatibilidades:** No debe ser administrado simultáneamente con vacunas. Su administración asociada a diuréticos tiazídicos produce alteraciones del ionograma. **Presentación y P.V.P.:** Envase con 1 y 5 viales de 2 cc y 40 mg, 214 y 634 ptas., respectivamente. Laboratorio preparador: I.F.L.



Es un producto de investigación SYNTEX