

# Respuestas ergométricas en pacientes con electrocardiograma en reposo inespecífico. Importancia del angor pectoris

Dres. JORGE A. SCHURMAN, MIGUEL CHIOZZA, RODOLFO H. FRIAS, JORGE LERMAN.  
MIGUEL SCATTINI, BERNARDO BOSKIS y ALBINO M. PEROSIO

Hospital de Clínicas José de San Martín, Sección Cardiología

## RESUMEN

Con el objeto de contribuir a aclarar el significado de las alteraciones electrocardiográficas inespecíficas de cardiopatía isquémica en reposo, se estudió la incidencia de respuesta isquémica (RI) al esfuerzo en 593 pacientes que presentaban distintos tipos de trastornos de conducción (tC) y de la repolarización (tR), separándose a este último grupo en anormalidades del segmento ST (ST) y de la onda T (T). Además se investigó la influencia del antecedente de angor, de hipertensión arterial y del sexo en la producción de RI.

Los pacientes anginosos (A) tuvieron 79 % de RI, sin diferencias entre los distintos subgrupos. Los no anginosos (no A) mostraron 13 % de RI, con diferencias muy significativas entre los tC (3 %) y los tR (19 %). En este grupo los ST tuvieron 25 % y los T 10 % de RI ( $p < 0,001$ ). Los hipertensos mostraron RI más frecuentemente que los normotensos no reactivos, tanto entre los A (89 % contra 71 %) como entre los noA (23 % frente a 15 %). En el grupo ST noA, los hombres mostraron 29 % de RI y las mujeres 17 % ( $p \pm 0,06$ ).

Se concluye que el angor es mejor parámetro que el electrocardiograma basal como índice de enfermedad coronaria cuando este es típico, los tC en ausencia de angor presentan muy baja incidencia de RI, los ST tienen franca relación con la cardiopatía isquémica, especialmente en el sexo masculino y existe una tendencia a mayor frecuencia de RI en presencia de hipertensión arterial basal.

## INTRODUCCION

En los últimos años se ha visto un sobrediagnóstico de coronariopatía en razón de las alteraciones que presentan los electrocardiogramas basales (ECG) de pacientes

que realizan un control, o que consultan por precordialgias inespecíficas.

La generalización de los estudios ergométricos ha sugerido que muchos de esos pacientes eran portadores de otras patologías no coronarias, como ser: miocardiopatías, hipertrofias ventriculares leves en hipertensos arteriales reactivos, o por el contrario las pruebas ergométricas graduadas (PEG) demostraban en esfuerzos máximos que el paciente poseía una capacidad funcional tan alta, que si bien con ello no se podía descartar en forma absoluta a la cardiopatía isquémica por la posibilidad de falsos negativos, ésta era muy improbable.

El objetivo del presente trabajo es el de estudiar estadísticamente los resultados ergométricos en pacientes que presentan un electrocardiograma en reposo anormal, pero con características inespecíficas para la cardiopatía coronaria, incluyendo el interrogatorio sobre sus síntomas.

## MATERIAL Y METODOS

Se revisaron 1629 PEG sucesivas de pacientes que concurren a nuestro Servicio por distintas causas, de las cuales se encontraron 593 que presentaban un ECG con las características antedichas; es decir, se eliminaron los que tenían ECG normal, infarto de miocardio, Wolff-Parkinson-White, hipertrofias ventriculares izquierdas significativas, e hipertrofias ventriculares derechas.

De acuerdo al interrogatorio previo a la PEG los pacientes fueron separados en dos grupos; el primero presentaba angor pectoris típico; el segundo llamado no anginoso incluía a los asintomáticos, las precordialgias inespecíficas y los angor dudosos. Encontramos 136 anginosos (A) y 457 eran no anginosos (noA).

Los ECG fueron divididos en los que presentaban trastornos de la conducción ventricular (tC) cuyo número era 186, y los que tenían trastornos en la repolarización ventricular (tR) que correspondían a 407 casos. Los tC fueron subdivididos en: bloqueo incompleto de rama derecha (BIRD) N=53, hemibloqueo anterior izquierdo (HBAI) N=66, bloqueo completo de rama derecha (BRD) N=43, BRD + HBAI N=11, y bloqueo completo de rama izquierda N=13. Estos últimos no se analizaron por la imposibilidad de evaluar su respuesta electrocardiográfica al esfuerzo, por lo que la serie total quedó reducida a 580 pacientes, 135 A y 445 noA.

Los tR se separaron en trastornos simples de la onda T, es decir: aplanamientos, disminución de voltaje, simples inversiones, lo que habitualmente acostumbramos a informar como trastornos inespecíficos de la repolarización ventricular (T), y un segundo grupo que presentaba alteraciones del

segmento ST: rectificaciones, infradesniveles horizontales o descendentes, supradesniveles, con o sin acompañamiento de alteraciones de la onda T que podían tener ciertas características isquémicas (ST). Se obtuvieron 168 T y 239 ST.

Las PEG fueron realizadas en bicicleta o plataforma ergométrica siendo todas satisfactorias, y siguiendo la metodología habitual, es decir de tipo escaleriforme continuo hasta el agotamiento en las PEG normales o inespecíficas, y hasta capacidad funcional límite, por lo menos, en las anormales (1).

Si bien la figura N° 1 se observan los resultados de las PEG como isquémicas, inespecíficas, normales y otras, que incluyen a las arritmias y anormales por clínica, el posterior estudio estadístico se realizó en función de si eran o no isquémicas, para no dispersar la muestra.

Los tR también se analizaron según sean hipertensos arteriales basales (HAB), normotensos no reactivos (N) e hipertensos arteriales reactivos, no pudiendo estos últimos ser estudiados estadísticamente pues su bajo número distorsionaba las conclusiones.

El sexo fue otro patrón a considerar en el estudio de los tR.

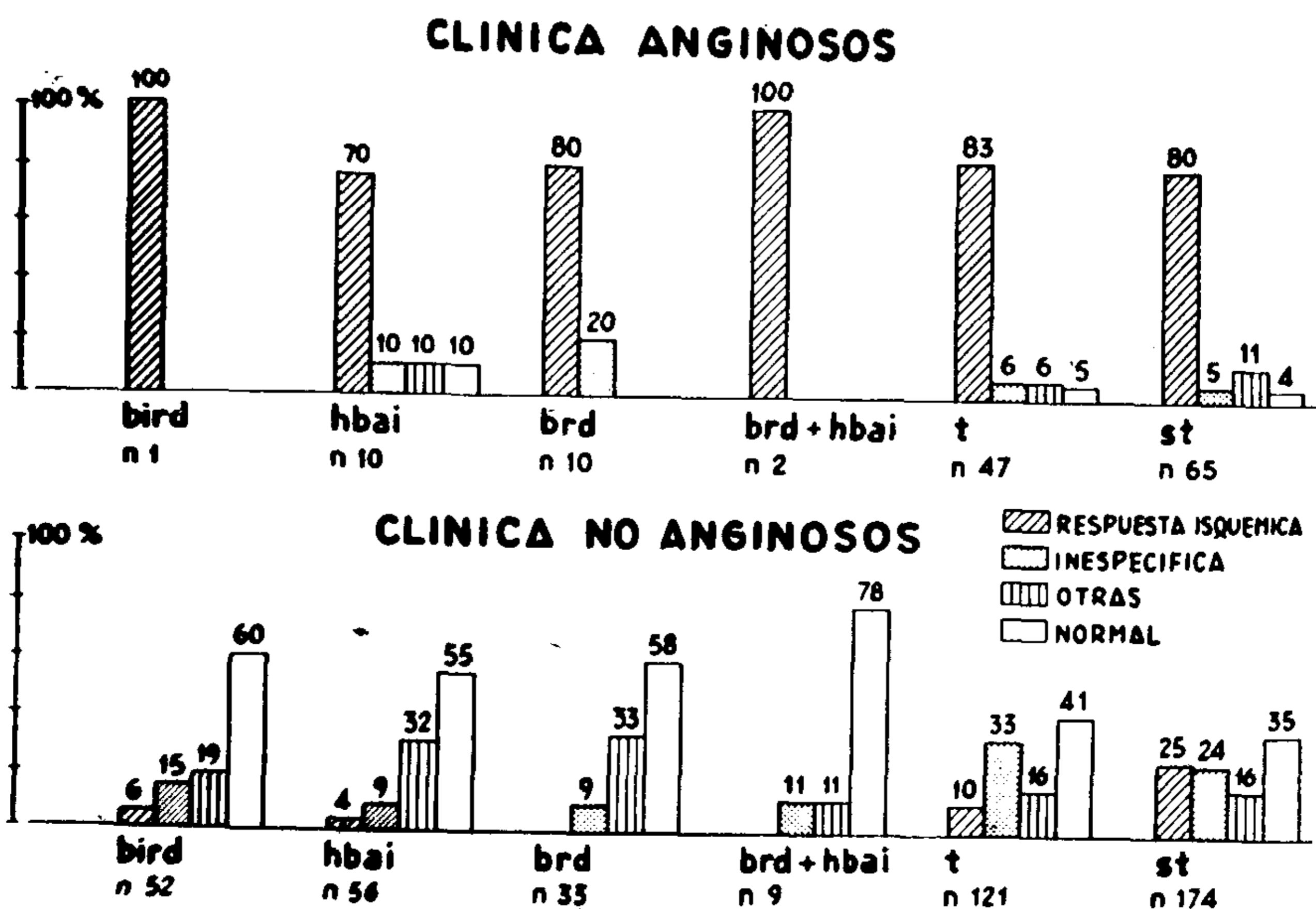


Figura 1

## RESULTADOS

Al comparar la población global vemos que los anginosos presentan 79 % de respuestas isquémicas (PEGIQ) frente a un 13 % de los no anginosos,  $p < 0,00001$  (fig N° 2a). Si por el contrario analizamos exclusivamente al ECG de base, sin tomar en cuenta la clínica, observamos un 35 % de PEGIQ en los tR frente a un 13 % de los tC,  $p < 0,00001$  (fig. N° 2b). Dentro del grupo de anginosos no encontramos diferencias en las respuestas isquémicas entre los TC: 78 % y los tR: 79 %,  $p = 0,80$  (fig N° 3a). Cuando los pacientes no son anginosos existe franca diferencia entre los TC que presentan 3 % de PEGIQ y los TR con un 19 %,  $p < 0,00001$ . (fig N° 3b).

**2a** CLINICA

	ANGOR		NO ANGOR		
Isq.	106	79%	60	13%	166
No isq.	29	21%	385	87%	414
	135	100%	445	100%	580

$\chi^2$   $p < 0.00001$

**2b** E.C.G.

	TRAST. COND.		TRAST. REPOL.		
Isq.	23	13%	143	35%	166
No Isq.	150	87%	264	65%	414
	173	100%	407	100%	580

$\chi^2$   $p < 0.00001$

Figura 2

Si subdividimos a las alteraciones ECG, tanto en los tC como en los tR dentro del grupo de no anginosos, vemos que los porcentajes de PEGIQ en los BIRD (6 %), HBAI (4 %), BRD (0 %), BRD+HBAI (0 %), son muy similares,  $p = 0,52$  (fig. N° 4a), por el contrario si comparamos los dos grupos de tR, vemos que los ST presentan 25 % de PEGIQ en contraste con un 10 % de los T,  $p = 0,001$  (fig. N° 4b). Siempre dentro del grupo noA los tC se diferenciaban amplia-

mente de los ST,  $p < 0,00001$  (fig. N° 4c), estándolo en mucho menor grado con los T,  $p < 0,02$  (fig. N° 4d).

**3a** ANGINOSOS

	CONDUCCION		REPOLARIZ.		
Isq.	18	78%	88	79%	106
No Isq.	5	22%	24	21%	29
	23	100%	112	100%	135

$\chi^2$   $p = 0.80$

**3b** NO ANGINOSOS

	CONDUCCION		REPOLARIZ.		
Isq.	5	3%	55	19%	60
No Isq.	145	97%	240	81%	385
	150	100%	295	100%	445

$\chi^2$   $p < 0.00001$

Figura 3

Otro de los factores estudiados fueron las modificaciones que podría producir la hipertensión arterial en el grupo de los tR con las salvedades respecto de la exclusión de la hipertensión arterial reactiva indicados en material y métodos. Los hipertensos arteriales basales mostraron, tanto en el grupo de noA (fig. N° 5a), como en el de anginosos (fig. N° 5b) una tendencia a mayor respuestas isquémicas: 23 % contra 15 % en los noA y 89 % frente a 71 % en los A,  $p = 0,07$  y  $p = 0,03$  respectivamente.

Por último se estudió la variable sexo, en pacientes no anginosos con tR. Los ST demostraron una incidencia de casi el doble de respuestas isquémicas en los pacientes del sexo masculino, 29 % frente a 17 %,  $p = 0,06$  (fig. N° 6a). Por el contrario los trastornos de T no mostraron ninguna diferencia según sexo,  $p = 0,77$  (fig. N° 6b).

Se debe señalar la mayor incidencia de PEG inespecíficas en los tR no anginosos, en especial los T, en relación al resto de la muestra (fig. N° 1).

NO ANGINOSOS

<u>4a</u>	BIRD		HBAI		BRD		BRD+HBAI		
Isq.	3	6%	2	4%	0	0%	0	0%	5
No Isq.	49	94%	54	96%	33	100%	9	100%	145
	52	100%	56	100%	33	100%	9	100%	150
$\chi^2$	p=0.52								

<u>4b</u>	ST		T		
Isq.	43	25%	12	10%	55
No Isq.	131	75%	109	90%	240
	174	100%	121	100%	295
$\chi^2$	p=0.001				

<u>4c</u>	CONDUCCION		ST		
Isq.	5	3%	43	25%	48
No Isq.	145	97%	131	75%	276
	150	100%	174	100%	324
$\chi^2$	p < 0.00001				

<u>4d</u>	CONDUCCION		T		
Isq.	5	3%	12	10%	17
No Isq.	145	97%	109	90%	254
	150	100%	121	100%	274
$\chi^2$	p=0.03				

Figura 4

DISCUSION

Diversos autores en el extranjero (2) (3), y en nuestro país, Rosenbaum y col. (4), han demostrado a nivel anatomopatológico

HIPERTENSION Y TRASTORNOS REPOLARIZACION

<u>5a</u>	NO ANGINOSOS				
	H.A.B.		N.T.		
Isq.	31	23%	21	15%	52
No Isq.	101	77%	119	85%	220
	132	100%	140	100%	272
$\chi^2$	p=0.07				

<u>5b</u>	ANGINOSOS				
	H.A.B.		N.T.		
Isq.	39	89%	36	71%	75
No Isq.	5	11%	15	29%	20
	44	100%	51	100%	95
$\chi^2$	p=0.03				

Figura 5

la falta de relación entre los trastornos de conducción y la cardiopatía coronaria.

Las mujeres en edad perimenopáusica son ejemplo de pacientes con alteraciones del ECG basal sin significado patológico. La mismo podemos decir del mantenimiento de las patentes de onda T juveniles en personas adultas y del síndrome de repolarización precoz (5).

Asimismo las primeras modificaciones que produce la hipertensión arterial en el ECG también pueden ser mal interpretadas como pertenecientes a la cardiopatía isquémica. También las distonías neurovegetativas dan modificaciones electrocardiográficas sin significado.

Cuando el síntoma angor es típico presenta una confiabilidad diagnóstica del 60 % al 90 % (6) (7), en nuestro caso el 79 % (fig. N° 2a), perdiendo valor el análisis del ECG basal (fig. N° 1).

El estudio descrito en la figura N° 2b nos introduce en el análisis comparativo de los tC frente a los tR demostrando una significativa mayor incidencia de respuestas isquémicas en los últimos, pero al dividirlos según su clínica previa, se ratifica que

cuando el angor es típico (fig. N° 3a) el ECG basal pierde valor pues no encontramos diferencias entre los dos tipos de alteraciones, por el contrario cuando no existe angor se ven clarísimas diferencias entre los pacientes que presentan tC y tR (fig. N° 3b).

Los tC tienen un muy bajo índice de respuestas isquémicas 3% que se encuentra en el límite inferior de las cifras que los autores (6) (8) dan como porcentaje de PEG isquémicas en el control de personas normales, (4% al 12%). Los tR con un 19% de PEGIQ, presentan relación con la cardiopatía coronaria.

SEXO Y TRAST. RLPOL. EN PAC. NO ANGINOSOS

6a	ST				
	MASC.		FEM.		
Isq.	32	29%	11	17%	43
No Isq.	77	71%	54	83%	131
	109	100%	65	100%	174

$\chi^2$  p=0.06

6b	T				
	MASC.		FEM.		
Isq	7	10%	5	10%	12
No Isq.	64	90%	45	90%	109
	71	100%	50	100%	121

$\chi^2$  p=0.77

Figura 6

Continuando el análisis del grupo de no anginosos, la fig. N° 4a nos demuestra que todos los tC presentan una similar incidencia de PEGIQ, no diferenciándose ningún subgrupo del comportamiento de los tC en conjunto. Por el contrario cuando subdividimos a los tR (fig. N° 4b) vemos que el responsable del alto número de respuestas patológicas es el subgrupo ST, un 25%, mientras que los T sólo presentan 10%, valor que se encontraría dentro de los límites de respuestas isquémicas aceptados en los normales. Sin embargo, se debe aco-

tar que los T presentan el más alto índice de PEG inespecíficas, 33% (fig. N° 1).

A raíz de las modificaciones en la repolarización ventricular que la hipertensión arterial produce en ECG de reposo (9) se decidió estudiar al grupo tR para ver si existían diferencias entre los hipertensos y normotensos no reactivos en su respuesta isquémica. Se vió una tendencia a mayor PEGIQ en los hipertensos tanto en el grupo de anginosos como de no anginosos con una significación estadística dudosa, pudiendo estas cifras deberse al azar (fig. N° 5a y N° 5b). En otro estudio nuestro (10) fue observado el mismo tipo de diferencia con una mayor población, y con diferencias estadísticamente muy significativas. Si esto se viera solo en el grupo de no anginosos, pensaríamos que se debería a que la hipertensión arterial es un factor de alto riesgo en la enfermedad coronaria pero el hecho de hallar el mismo fenómeno en los anginosos, donde sabemos que todos son coronarios invalida esta respuesta, por lo tanto la explicación habría que buscarla en la facilidad en producir respuesta isquémica en caso de coronariopatía, debido a una mayor disociación entre el aporte y la demanda de oxígeno aumentada por la hipertrofia ventricular, además de el mayor consumo del mismo medido a través del ITTM (doble producto de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial), que presentan los hipertensos en la PEG.

La experiencia diaria nos demuestra un alto porcentaje de mujeres, en especial en edad perimenopáusica, con alteraciones electrocardiográficas en reposo, asintomáticas o con precordialgias atípicas que por distintas causas se les realizó una cineangiografía que mostraba coronarias normales. Estudios estadísticos con correlación angiográfica (11) han demostrado que cuando las mujeres presentan PEG normal, ésta es de alto índice de confiabilidad. Lo mismo ocurre para los hombres con las respuestas isquémicas, al contrario de las mujeres, en cuanto a especificidad se refiere. La fig. N° 6a nos muestra que la respuesta isquémica en los ST en mujeres no A es casi la mitad que en los hombres, sin embargo la fig. N° 6b no manifiesta diferencias entre los sexos entre los trastornos de T. Lo apreciado en mujeres con trastornos

del ST en ECG basal, podría tener relación con el síndrome X (12) que se caracterizan por presentar PEG falsas positivas si solo consideramos el estado de las arterias coronarias. Estas alteraciones electrocardiográficas tanto en reposo como al esfuerzo han pretendido ser explicadas por varias teorías: la similitud química y/o de su cadena metabólica de las hormonas femeninas y los cuerpos digitálicos, las alteraciones en el metabolismo miocárdico con producción anormal de ácido láctico, la disociación anormal de la hemoglobina, y otras de menor relevancia.

Este trabajo nos deja la inquietud de ahondar nuestros estudios en el grupo ST, teniendo en cuenta que éste engloba a varias anormalidades que podrían no tener el mismo significado. También sirve de base para el estudio prospectivo de esta cohorte con el fin de valorar las relaciones propuestas entre el ECG basal y sus respuestas ergométricas.

## CONCLUSIONES

De lo expuesto extraemos las siguientes conclusiones.

1) La clínica es el mejor parámetro a tener en cuenta frente al ECG basal cuando el síntoma angor es típico.

2) Los trastornos de conducción en pacientes no anginosos presentan muy baja respuesta isquémica.

3) Los trastornos de repolarización del grupo ST tienen muy buena correlación con la cardiopatía isquémica, en especial si los pacientes de este grupo son de sexo masculino.

4) Existe la tendencia a una mayor incidencia de PEG isquémicas en los pacientes con hipertensión arterial basal.

En resumen la PEG encuentra su mayor indicación en los pacientes del sexo masculino, que presenten un ECG basal con alteraciones del tipo ST, en especial si son hipertensos cuando no manifiesten síntomas típicos de angor.

Cuando el paciente presente angor pectoris la PEG cumple la función de avalar la clínica.

## SUMMARY

### RESPONSES TO EXERCISE-TEST IN PATIENTS WITH NON SPECIFIC RESTING ELECTROCARDIOGRAM, IMPORTANCE OF ANGINA PECTORIS

*As a contribution to clarify the meaning of non-specific resting electrocardiographic abnormalities, ischemic response (IR) to exercise was studied in 593 patients. They had conduction defects (Cd) of different types, or repolarization defects (Rd), either on ST segment (ST) or on T wave (T). Influence of history of angina, hypertension and sex on production of IR was also evaluated.*

*Anginal patients showed 79 % of IR, without differences among subgroups. Non-anginal patients showed 13 % of IR, with significant differences between Cd (3 %) and Rd (19 %). In this group, ST showed 25 % and T has 10 % of IR ( $p < 0,001$ ). Considered as a whole, Cd had 13 % and Rd 35 % of IR ( $p < 0,00001$ ). Hypertensive patients showed IR more often than non reactive normotensive, either with angina (89 % against 71 %) or without it (23 % against 15 %). Among ST non-anginal patients, males showed 29 % and females 17 % of IR ( $p = 0,06$  %).*

*It can be concluded that angina is a much more valuable index of ischemic heart disease, than resting electrocardiogram; Cd without angina present very low incidence of IR, ST is related to ischemic heart disease, specially among males and there is a higher incidence of IR when hypertension is present.*

## BIBLIOGRAFIA

1. Boskis, B.; Lerman, J.; Perosio, A. y Scattini, M.: Manual de Ergometría y Rehabilitación en Cardiología. Bs. Aires, Argentina, 1974. Editorial ECTA.
2. Lev, M.: Anatomic basis for AV block. Amer. J. Med., 37: 742-1964.
3. Lenégre, J.: Trastornos de la conducción intracardiaca en las cardiopatías por aterosclerosis coronaria. Simposio Internacional sobre Aterosclerosis y Enfermedad Coronaria. México, 237, 1960. Editorial Interamericana.
4. Rosenbaum, M.; Elizari, M. y Lazzari, J.: Los Hemibloqueos, 255, 1968. Editorial Paidós.
5. Hirofumi, K. y Philips, J.: Long-Term Evaluation of Early Repolarization Syndrome. Am. J. Cardiol., 38: 157, 1976.
6. Bruce, T.; Gey, G.; Cooper, M.; Fischer, L. y Peterson, D.: Seattle Heart Watch: Initial Clinical, Circulatory and Electrocardiographic Responses to Maximal Exercises. Amer. J. Cardiol., 33: 459, 1974.
7. Schurman, J.; Chiozza, M.; Lerman, J.; Scattini, M.; Boskis, B. y Perosio, A.: Prueba de Carga Brusca como complemento de la Prueba Ergométrica Graduada. Rev. Arg. Cardiol., 44: 116, 1976.

8. Lerman, J.; Chiozza, M.; Schurman, J.; Frías, R.; Alzugaray, E; Scattini, M.; Boskis, B. y Perosio, A.: Respuestas Ergométricas en pacientes asintomáticos. Resumen. Rev. Arg. Cardiol., 44: 392, 1976.
9. Tranchesi, J.: Electrocardiograma Normal y Patológico 3ª edic., 182, 1973. Editorial La Médica.
10. Schurman, J.; Frías, R.; Chiozza, M.; Lerman, J.; Scattini, M.; Boskis, B. y Perosio, A.: Estudio del comportamiento de la Tensión Arterial en 2000 pacientes que realizaron una prueba Ergométrica Graduada. Presentado en la Soc. Arg. Cardiol., oct. 1976.
11. Sketch, M.; Mohiuddin, S.; Zenck, A. y Runko, V.: Significant Sex differences in the correlation of the Electrocardiographic Exercise Testing and Coronary Arteriograms. Am. J. Cardiol., 36: 169, 1975.
12. Boudules, H.; Cobb, T.; Leighton, H. y Wilt, S.: Myocardial Lactate production in patients with angina-like pain and angiographically normal Coronary Arteries and Left Ventricle. Amer. J. Cardiol., 34: 501, 1974.