

Correlación Clínica, Electrocardiográfica y Ergométrica en 2.000 Pacientes

Dres.: FANNY R. MINDLIN DE APTEGAR, MARIA A. CANOSSA, HECTOR ARENOSO, CARLOS A. OTERO Y GARZON, MOISES APTEGAR

RESUMEN

Con el fin de justipreciar el valor diagnóstico de procedimientos básicos del examen cardiológico, hemos correlacionado datos clínicos (angina típica e hipertensión) con los hallazgos electrocardiográficos en reposo (discriminados por grandes grupos de patología eléctrica), y con los resultados de la prueba ergométrica. El estudio se llevó a cabo en 2000 pacientes, de los cuales 543 tuvieron angina (la ergometría fue positiva en 473), y 1457 no presentaron dicho síntoma (ergometría positiva en 117).

La recolección de datos fue realizada mediante un procedimiento de doble ciego por parte de los observadores, y la confiabilidad de nuestra metodología fue establecida previamente por una buena correlación angiográfica (sensibilidad 87 %, especificidad 72 %, índice de efectividad 84,7 %).

Concluimos que la correcta evaluación del síntoma angina es fundamental en la interpretación de la insuficiencia coronaria; que es aconsejable utilizar pruebas máximas en el rastreo de poblaciones presumiblemente sanas, y que el ECG de reposo confiere un mayor poder discriminativo al interrogatorio, estableciendo prioridades en la indicación de la ergometría en pacientes asintomáticos, principalmente en los casos de secuelas de infarto asociadas con otros trastornos electrocardiográficos. La hipertensión arterial basal no influye, de por sí, sobre los resultados de la ergometría; en cambio sí parece tener influencia cuando se acompaña de hipertrofia ventricular izquierda.

La combinación de angina, ECG patológica y ergometría positiva, identifica un grupo de pacientes altamente específico, en el cual la coronariografía (practicada en 109 casos), demuestra lesión severa de dos o más vasos en el 91,17 % de los enfermos.

Desde las observaciones de Bousefield (1) y de Pardee (2) se sabe que existen variaciones electrocardiográficas durante las crisis anginosas espontáneas; poco después,

Feil y Siegel (3) y luego Goldhamer y Sherf (4) demostraron que cambios similares se podían obtener al provocar un episodio anginoso con el esfuerzo. Fue el gran mérito de Master (5) tratar de cuantificar el esfuerzo y sentar pautas para la interpretación de los resultados. Si bien su método fue reemplazado posteriormente, en base a una mayor tecnificación, por las pruebas de esfuerzo graduado y progresivo (6), tuvo la virtud de iniciar una nueva etapa en la cardiología, introduciendo el concepto dinámico ante el convencimiento de que el electrocardiograma de reposo o estático (ECG) era insuficiente para el diagnóstico de la enfermedad coronaria en una elevada proporción de los casos.

El advenimiento de la cine-coronariografía selectiva constituyó otro hito fundamental en el conocimiento de la cardiopatía isquémica, y motivó de inmediato la aparición de numerosos trabajos de correlación (7-17). Si bien existen dificultades en la comparación de un hecho funcional con un estado anatómico, y problemas y falencias interpretativas por ambas partes, hoy todavía la cine-coronariografía constituye uno de los patrones de comparación más valederos. Se demostró así que el ECG de reposo tiene una capacidad discriminativa que oscila, según los autores, alrededor de un 30% a 70% (18), la sintomatología clínica, basada principalmente en la interpretación del dolor anginoso, ofrece un error que varía, según las distintas publicaciones, entre un 4% y un 50% (10, 19); por último, la prueba ergométrica también presenta un rango de resultados discordantes, que alcanza, según Borer y col., hasta un error del 66% (20). Estos hallazgos han

sido la causa de que se cuestionara la utilidad de la ergometría en el diagnóstico de casos individuales, al margen del consenso general en cuanto a su valor epidemiológico, en el análisis predictivo de grandes poblaciones.

Tratando de volver a los elementos de diagnóstico convencionales, y basados en nuestra propia experiencia, fundamentada en la correlación ergométrica-angiográfica de 100 casos, que arroja, para la metodología empleada por nosotros, una sensibilidad del 87% y una especificidad de 72% (21), hemos intentado confrontar datos clínicos — angina típica e hipertensión—, con los hallazgos electrocardiográficos en reposo, discriminados por grandes grupos de patología eléctrica, y con los resultados de la prueba ergométrica.

MATERIAL Y METODOS

Se han incluido en este análisis 2.500 ergometrías consecutivas, que han quedado reducidas a 2.000 después de excluir los casos siguientes:

1) Las pruebas insuficientes (alrededor del 6% del total), entendiéndose por tales las que no llegaron al 85% de la frecuencia máxima teórica según tabla de Robinson, y no fueron positivas.

2) Los valvulares con repercusión hemodinámica significativa.

3) Los controles post-operatorios.

4) Las pruebas en portadores de bloqueos de rama izquierda, síndromes de Wolff-Parinson-White y marcapasos artificiales.

5) En cuanto a los pacientes con más de una prueba, se consideró solamente una de ellas, salvo en el caso de pruebas separadas por un intervalo de tiempo considerable, en el cual se hubieran producido cambios clínicos o en el resultado de las pruebas, en cuyo caso fueron interpretadas como estudios independientes.

En este grupo de 2.000 pacientes, se realizó:

A) Interrogatorio dirigido específicamente a la búsqueda de angina. El observador debía expedirse concretamente como "angina sí" o "no angina", sin otros matices o calificaciones.

B) Determinación de ausencia o presencia de hipertensión arterial basal.

C) Indagación de otros factores de riesgo, que será motivo de una futura presentación.

D) Clasificación de los ECG basales en

6 grupos de patología eléctrica, definidos de acuerdo con el criterio de la N.Y.H.A. (22), a saber:

a) Trazados normales.

b) Trastornos de conducción intra-ventricular (bloqueos completos o incompletos de rama derecha, hemi-bloqueos izquierdos anteriores, o sus combinaciones).

c) Trastornos inespecíficos de la repolarización ventricular (rectificación del segmento ST, aplanamiento o negativización de las ondas T, etc.).

d) Hipertrofia y/o sobrecarga ventricular izquierda.

e) Secuela de infarto de miocardio.

f) Secuela de infarto de miocardio asociada a alguno de los diagnósticos anteriores.

E) Estudio ergométrico.

La prueba ergométrica se realizó sobre bicicleta de frenado eléctrico, marca Tecnomedical, utilizando el método escaleriforme continuo, comenzando con cargas de 250 kgm. por etapas de tres minutos, previos pre-calentamiento e hiperpnea. Se realizó el trazado electrocardiográfico al final de cada minuto de cada una de las cargas y la determinación de la presión arterial basal y al final de cada carga; la observación del trazado se continuó en el post-esfuerzo cada 2' hasta los 8'. Previo a la realización de la prueba y en el post-esfuerzo inmediato se efectuó el registro de las doce derivaciones clásicas.

Nuestro criterio de positividad de las pruebas se basa en la presencia de modificaciones del segmento ST: desnivel negativo, horizontal, descendente o ascendente (23, 24) no menor de 2 mm., por utilizar habitualmente una derivación precordial unipolar (25, 26), con una duración de 0,08" a partir del punto J, acompañado o no de angor (27, 28, 29, 30). En los casos con desnivel pre-existente, la prueba fue calificada como positiva si el nuevo desnivel excedía en 2 mm. al basal (31).

La evaluación de lo ECG basales y de las pruebas ergométricas fue realizada en cada caso por dos médicos de nuestro grupo como mínimo. Los datos clínicos (angina e hipertensión) fueron recogidos, previa, o posteriormente al estudio del trazado y en forma completamente independiente, de tal manera que la persona que registraba los datos clínicos ignoraba los resultados electrocardiográficos y ergométricos y vice-versa, realizando así, un control a doble ciego.

La cine-coronariografía fue practicada en

9,65% de secuelas de infarto de miocardio, y 11,95% de infartos con otras manifestaciones electrocardiográficas asociadas (Tabla I).

En la Tabla II resumimos los resultados de las pruebas ergométricas de los 2.000 pacientes, divididos por grupos electrocardiográficos, presencia o no de angina e hipertensión arterial, y sexo.

to, tienen un 45,20% de pruebas positivas, contra un 25% de los no hipertensos; en cambio, los hipertensos sin angina tienen tan sólo un 17,91% de resultados positivos, contra un 29% de la población total. A su vez, la asociación de hipertensión con angina agrega únicamente un 2,68% de positividad a la cifra de los anginosos no hipertensos (87,17% y 84,49%, respectivamente).

TABLA III: RESULTADOS DE LA PRUEBA ERGOMETRICA POR GRUPOS DE PACIENTES

Total (2000 pacientes)	+580/2000 = 29,00%
Hombres	+461/1424 = 32,37%
Mujeres	+114/576 = 20,65%
Con angina	+463/543 = 85,26%
Sin angina	+117/1457 = 8,03%
Hipertensos	+179/396 = 45,20%
No hipertensos	+401/1604 = 25,00%
Hipertensión sin angina	+43/240 = 17,91%
Angina sin hipertensión	+327/387 = 84,49%
Angina + hipertensión	+136/156 = 87,17%

TABLA IV. RESULTADOS DE LA PRUEBA ERGOMETRICA POR GRUPOS ELECTROCARDIOGRAFICOS

ECG normales	+37/612 = 6,04%	con angina +26/40 = 65,00%	sin angina +11/572 = 1,92%
ECG patológicos	+543/1388 = 39,12%	con angina +437/503 = 86,87%	sin angina +106/885 = 11,97%
Trastornos de conducción	+49/280 = 17,50%	con angina +37/56 = 66,07%	sin angina +12/224 = 5,35%
Trastornos de repolarización	+36/155 = 23,22%	con angina +29/36 = 80,55%	sin angina +7/119 = 5,88%
Hipertrofia y sobrecarga V.I.	+240/521 = 46,06%	con angina +197/218 = 90,36%	sin angina +43/303 = 14,19%
Infartos de miocardio	+62/193 = 32,12%	con angina +46/58 = 79,31%	sin angina +16/135 = 11,85%
Infartos + otras alt ecg.	+156/239 = 65,27%	con angina +128/135 = 94,81%	sin angina +28/104 = 26,92%

La tabla siguiente (Tabla III) indica que el porcentaje de pruebas positivas es significativamente mayor en los hombres (32,37% contra 20,65% en las mujeres), y que los resultados positivos son más de 10 veces más frecuentes en los enfermos con antecedentes de angina que en aquellos que no la presentan (85,26% contra 8,03%, respectivamente).

En la misma tabla se puede observar que los hipertensos basales, tomados en conjun-

La división de los pacientes en grupos, según la clasificación de los ECG basales (Tabla IV, Figura N° 1, muestra 6,04% de resultados positivos en los pacientes con ECG normales, y 39,12% en el grupo de los ECG patológicos. En ambas poblaciones, existe una neta diferencia según que los pacientes tengan o no angina: en los 572 portadores de ECG normales no anginosos, tan sólo 11 pruebas (1,92%) fueron positivas; la proporción alcanza a 65% en los anginosos con

trazado de base normal. Las cifras llegan a 86,87% y 11,97% para los portadores de ECG de base patológico, con o sin angina, respectivamente.

Discriminando los trazados patológicos en los 5 grupos electrocardiográficos previamente señalados, observamos (Tabla IV) que la proporción de pruebas positivas es de 17,50% en los trastornos de conducción, 23,22% en los trastornos de repolarización, 32,12% en las secuelas de infarto de miocardio, 46,06% en las hipertrofias y/o asociadas con otros trastornos electrocardiográficos. En todos los grupos existe una diferencia altamente significativa entre los pacientes anginosos y los no anginosos; en ese orden, señalamos, para los trastornos de conducción, 66,07% y 5,35%; para los trastornos de repolarización, 80,55% y 5,88%; para las secuelas de infarto de miocardio, 79,31% y 11,85%; para las hipertrofias y sobrecargas ventriculares izquierdas 90,36% y 14,19%; finalmente, para las secuelas de infarto con otras alteraciones electrocardiográficas asociadas, 94,81% y 26,92%. En la Figura N° 2 se objetivan los resultados anteriores para su mejor confrontación.

Los resultados de la correlación con los

hallazgos de la cine-coronariografía figuran en la Tabla V. En este grupo reducido, de 109 pacientes, sigue manteniéndose una elevada proporción ($72/85 = 84,70\%$) de pruebas positivas en los pacientes con angina, y existe una estrecha correlación entre la presencia de angina y las lesiones coronarias significativas ($73/85 = 85,88\%$), así como entre las ergometrías positivas y la existencia de obstrucciones coronarias mayores de un 75% de la luz del vaso ($69/81 = 85,18\%$).

En la Tabla VI se analizan los datos anteriores de acuerdo a los criterios de sensibilidad, especificidad y efectividad, mientras que en la Tabla VII se expone la correlación angiográfica por grupos compuestos o combinados (ECG, angina, prueba ergométrica).

Finalmente, recalcamos que todas las diferencias arriba señaladas son altamente significativas al análisis estadístico ($P < 0,001$), salvo escasas excepciones que serán comentadas más adelante.

DISCUSION

Desde la magistral descripción "princeps" de la angina de pecho por Heberden (32),

ELECTROCARDIOGRAMAS NORMALES Y PATOLOGICOS

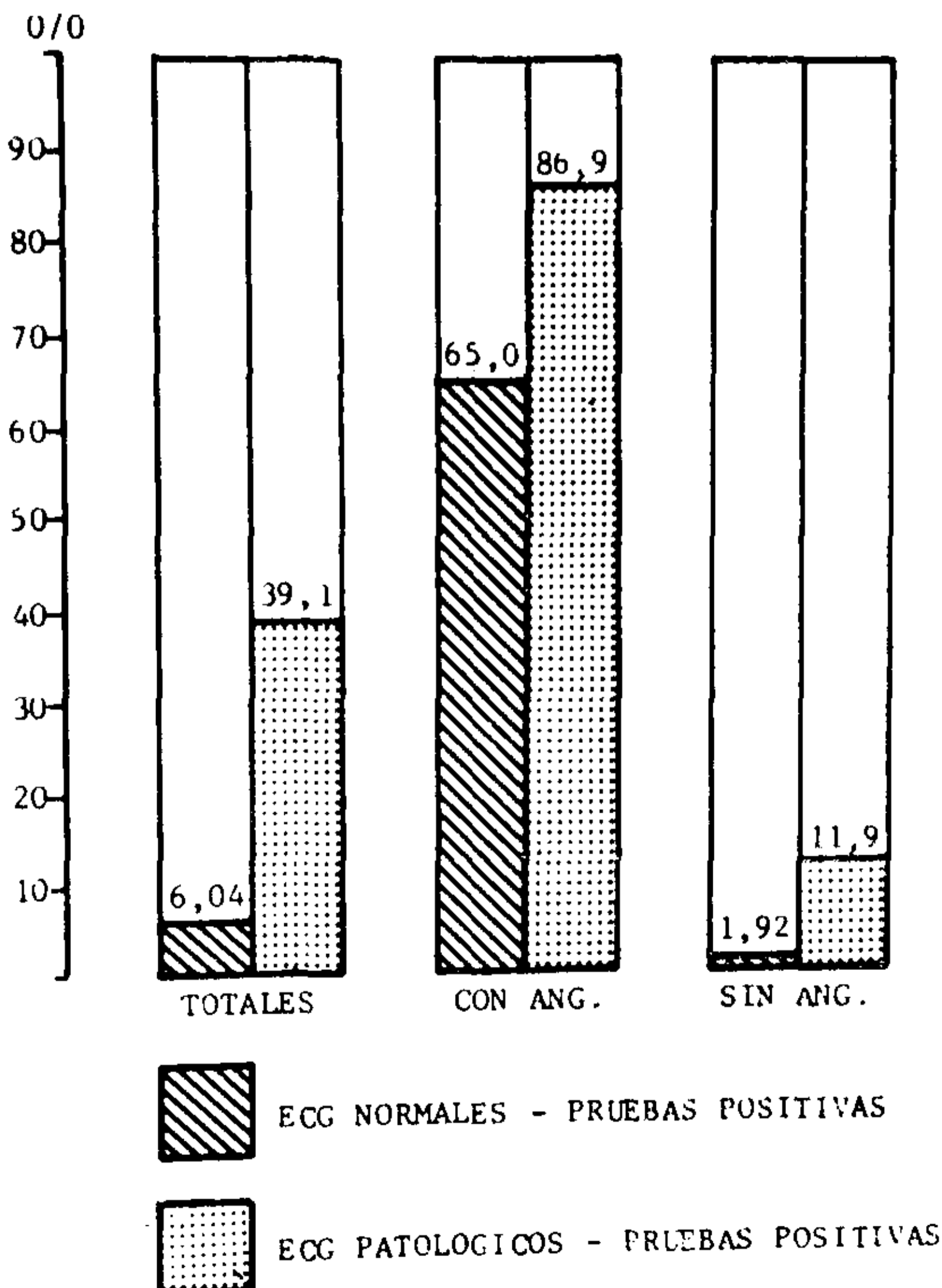


FIGURA N° 1

TABLA V. CORRELACION CLINICA - ECG - ERG - ANGIOGRAFICA

ECG	ANGINA	ERG	N° pacientes c/coron.enf.	% pacientes c/coron.enf	Media ponderada coron.enfermas por paciente
PATOL.: 101	SI : 80	+68	62	91,17	2,20
		-12	7	58,33	0,75
	NO : 21	+ 8	3	37,50	0,62
		-13	2	15,38	0,23
NORMAL: 8	SI : 5	+ 4	4		
		- 1	-		
	NO : 3	+ 1	-		
		- 2	-		

este síntoma ha sido el elemento único, durante mucho tiempo, y capital después, para el diagnóstico de la insuficiencia coronaria. No cabe duda de que el ECG, a pesar de su enorme capacidad discriminativa en cuanto a diferentes mecanismos fisiopatológicos, pocas veces ofrece patentes patognomónicas de isquemia miocárdica, coadyuvando tan sólo, a través de diversas alteraciones inespecíficas, a un diagnóstico indirecto o por inferencia. Por otra parte, es de conocimiento general la elevada proporción de trazados normales o inespecíficos, aún en pacientes con claros síntomas de insuficiencia coronaria, o cuya evolución clínica, a veces con mínimas diferencias de tiempo después de la obtención de un resultado sin alteraciones patológicas, pone de manifiesto la existencia de una afección coronaria latente (33, 34)

La introducción de un elemento dinámico en la apreciación electrocardiográfica iniciada por Master (5), amplía considerablemente la capacidad diagnóstica del método; sin embargo, continúan hasta la actualidad las polémicas acerca de los alcances y limitaciones de las pruebas de esfuerzo (35, 36). La confrontación de los resultados obtenidos a través de sus diversas variantes, con los hallazgos del examen anatómico-patológico, de la coronariografía, y de la evolución ulterior de los pacientes, ha generado todo un abanico de datos, a veces harto conflictivos, especialmente en cuanto a la posibilidad de un diagnóstico correcto en el caso individual. Al igual de lo que sucede con la mayor parte de los métodos diagnósticos,

aquí también la sensibilidad contiene una relación inversa con la especificidad, lo cual dificulta aún más la correcta evaluación de la utilidad del test ergométrico (37, 38).

Estas consideraciones nos han motivado, igual que a tantos autores (7-17), para confrontar los elementos diagnósticos clásicos de todo examen cardiológico —interrogatorio, examen físico, ECG y ergometría— entre sí, basándonos en un número relativamente elevado de pacientes y en la posibilidad de comparar, en una proporción de los mismos, los datos señalados con los resultados de estudios cine-coronariográficos. También nos pareció interesante discriminar los resultados de acuerdo a grandes grupos de patología electrocardiográfica, limitando nuestro análisis expresamente a aquellos que no ofrecen evidencias definidas de insuficiencia coronaria aguda, ya que este enfoque ha sido poco empleado hasta la actualidad (39, 40, 41).

Debemos aclarar, en primer término, que no intentamos polemizar acerca de nuestros criterios metodológicos, sino, simplemente, analizar nuestra experiencia a lo largo de varios años. De todos modos, una correlación anterior con los resultados de la coronariografía (21), indicó una sensibilidad del 87% y una especificidad del 72% para nuestro método ergométrico, cifras que consideramos aceptables; el procedimiento "doble ciego" en la calificación de los datos clínicos, electrocardiográficos y ergométricos, a su vez, disminuye el posible error subjetivo. A diferencia de otros autores (8, 42, 43)

no hemos incluido un grupo de "anginas atípicas", por estar convencidos que el número de éstas disminuye en proporción directa al cuidado que el observador pone en el interrogatorio, como bien lo puntualiza en una editorial De La Chapelle (44). Asimismo, hemos excluido todas las causas que pudieran interferir con la clara apreciación de elementos directos o indirectos de insuficiencia coronaria, tales como las valvulopatías hemodinámicamente significativamente (45,46), los trazados de interpretación mal definida (bloqueos completos de rama izquierda (47), síndromes de Wolff-Parkinson-White (48), las pruebas insuficientes, y todos aquellos

elementos de interpretación ergométrica que, si bien constituyen respuestas anómalas", no definen, de por sí, la existencia de insuficiencia coronaria, tales como las anomalías del comportamiento de la presión arterial (49, 50, 51, 52, 53), las arritmias (54, 55, 56, 57), las alteraciones de la onda T (58, 59), etc.

Con los recaudos señalados, surge de manera indiscutible un primer hecho capital, cual es la excelente correspondencia de las respuestas ergométricas positivas con la apreciación de la angina de pecho por el interrogatorio. En efecto, tanto en la población total como en cualquiera de los sub-gru-

CORRELACION ANGIOGRAFICA

ECG PAT.	COR.PAT.	COR. NOR.		
	74	27	101	SENS: 74/78 = 94,87
ECG NOR.	4	4	8	ESP: 4/31 = 12,90
	78	31	109	EFFECT: 78/109 = 71,55
ANG. SI	COR.PAT.	COR. NOR.		
	73	12	85	SENS: 73/78 = 93,58
ANG. NO	5	19	24	ESP: 19/31 = 61,29
	78	31	109	EFFECT: 92/109 = 84,40
ERG +	COR.PAT.	COR. NOR.		
	69	12	81	SENS: 69/78 = 88,46
ERG -	9	19	28	ESP: 19/31 = 61,29
	78	31	109	EFFECT: 88/109 = 80,73

TABLA Nº 6

CORRELACION ANGIOGRAFICA - GRUPOS COMPUESTOS

	% DE PACIENTES CON OBSTRUCCIONES SIGNIFICATIVAS	MEDIA PONDERADA DE CORONARIAS SIGN. AFECTADAS
ECG patol./ANGINA+/ERG+	91,17	2,20
ECG patol./ANGINA+/ERG-	58,33	0,75
ECG patol./ANGINA-/ERG+	37,50	0,62
ECG patol./ANGINA-/ERG-	15,38	0,23

TABLA Nº 7

pos en que fue dividida, existe una excelente correlación, que oscila en general, entre un 80% y un 95% para los pacientes con angina, mientras que el porcentaje de positividad en enfermos no anginosos es cerca de 10 veces menor. Estos hallazgos no hacen más que reafirmar un hecho señalado hace mucho por Ross y Friesinger (19) y por Mac Conahay y col. (10), y reiterado también entre nosotros por distintos grupos de trabajo (40, 60, 61, 62, 64); nuestros controles coronariográficos también confirman un índice de efectividad (64) (relación entre total de aciertos/total de casos) de un 84,40 por ciento para el interrogatorio, superior incluso al de la ergometría.

Entre otros datos generales, podemos destacar un hecho habitual, cual es una proporción más elevada de pruebas positivas en los hombres en relación a las mujeres (32,37 por ciento y 20,65% respectivamente, frente a un promedio de toda la población de 29%). En cuanto a la influencia de la hipertensión arterial basal, comprobamos que el grupo de los hipertensos tiene una positividad mayor que el de los normotensos (45,20% contra 25%), con cifras comparables a las halladas por Schurman y col. sobre un número igual de pacientes (52). Sin embargo, esta diferencia puede ser explicada por la frecuente asociación de la insuficiencia coronaria con la hipertensión, puesto que los hipertensos anginosos tienen un porcentaje de pruebas positivas de 87,17, muy poco mayor que el 84,49% del grupo total de anginosos (diferencia estadísticamente no significativa), mientras que los hipertensos no anginosos registran un 17,91% de pruebas positivas, menor que el promedio general de positividad, del 29% y 5 veces menor que el de los hipertensos anginosos ($P < 0,001$) (Tabla III). En el grupo especial de pacientes con ECG normales y sin angina, también se verifica que los hipertensos presentan 2 pruebas positivas sobre 43 pacientes = 4,65%, mientras que los no hipertensos registran 9 pruebas positivas sobre 529 casos = 1,70%; la diferencia no es estadísticamente significativa. A su vez, en los pacientes con hipertrofia y sobrecarga ventricular izquierda, los hipertensos tienen una positividad del 51,91% (95/183), mientras que los no hipertensos alcanzan a un 42,89% de pruebas positivas solamente (145/338); la diferencia roza el límite de la significación estadística ($P = 0,051$) (Tabla II).

Estos datos parecen señalar, a nuestro juicio, que la proporción de pruebas positivas no depende específicamente de la hipertensión, sino de la particular asociación de la hipertensión con la hipertrofia y sobrecarga ventricular izquierda; ya Lepeshkin en 1960 (58) señaló que la hipertrofia ventricular izquierda, podía producir de por sí, cambios electrocardiográficos en los trazados de esfuerzo, hecho confirmado más recientemente por Harris y col. (65,66). De ser cierta esta hipótesis, explicaría probablemente la diferencia de nuestros resultados con los comunicados en otra presentación por Schurman y col. (40), quienes observaron una tendencia a una mayor incidencia de pruebas positivas en los hipertensos basales, pero refiriéndose a un grupo con trastornos de la repolarización ventricular, probablemente equivalente (por lo menos en parte) a nuestros enfermos con hipertrofia y sobrecarga ventricular izquierda. Hallazgos similares a los de Schurman y col. fueron publicados por Chiang y col. en 1969 (67), quienes también consideran a hipertensos con trastornos electrocardiográficos basales; en cambio, Amsterdam y col. (68) no encuentran diferencias significativas en un grupo de hipertensos con trazados de base normales.

Pasando ahora a examinar los grupos electrocardiográficos, debemos detenernos, en primer término, en el de los trazados normales, por otra parte el más numeroso (30,6 por ciento de la población total). El porcentaje de pruebas positivas en este grupo es de 6,04, frente a un 39,12% en el resto de los pacientes (1.388 ECG patológicos); también a la inversa, el total de pacientes con angina presenta un 7,35% de ECG de reposo normales. Esta cifra parece baja en relación a las citadas habitualmente en la literatura (18), pero debemos insistir en dos aspectos: 1) el solo hecho de enviar un paciente a realizar una prueba ergométrica significa una cierta pre-selección; las dificultades para definir una población "normal" han sido muy bien presentadas hace poco por Erikssen y col. (69); 2) si tomamos en cuenta, junto con los trazados normales, aquellos inespecíficos (trastornos de conducción, de repolarización, hipertrofias y sobrecargas ventriculares izquierdas), el porcentaje de trazados no diagnósticos de insuficiencia coronaria en pacientes anginosos llega al 64,45.

Discriminando los ECG normales en angi-

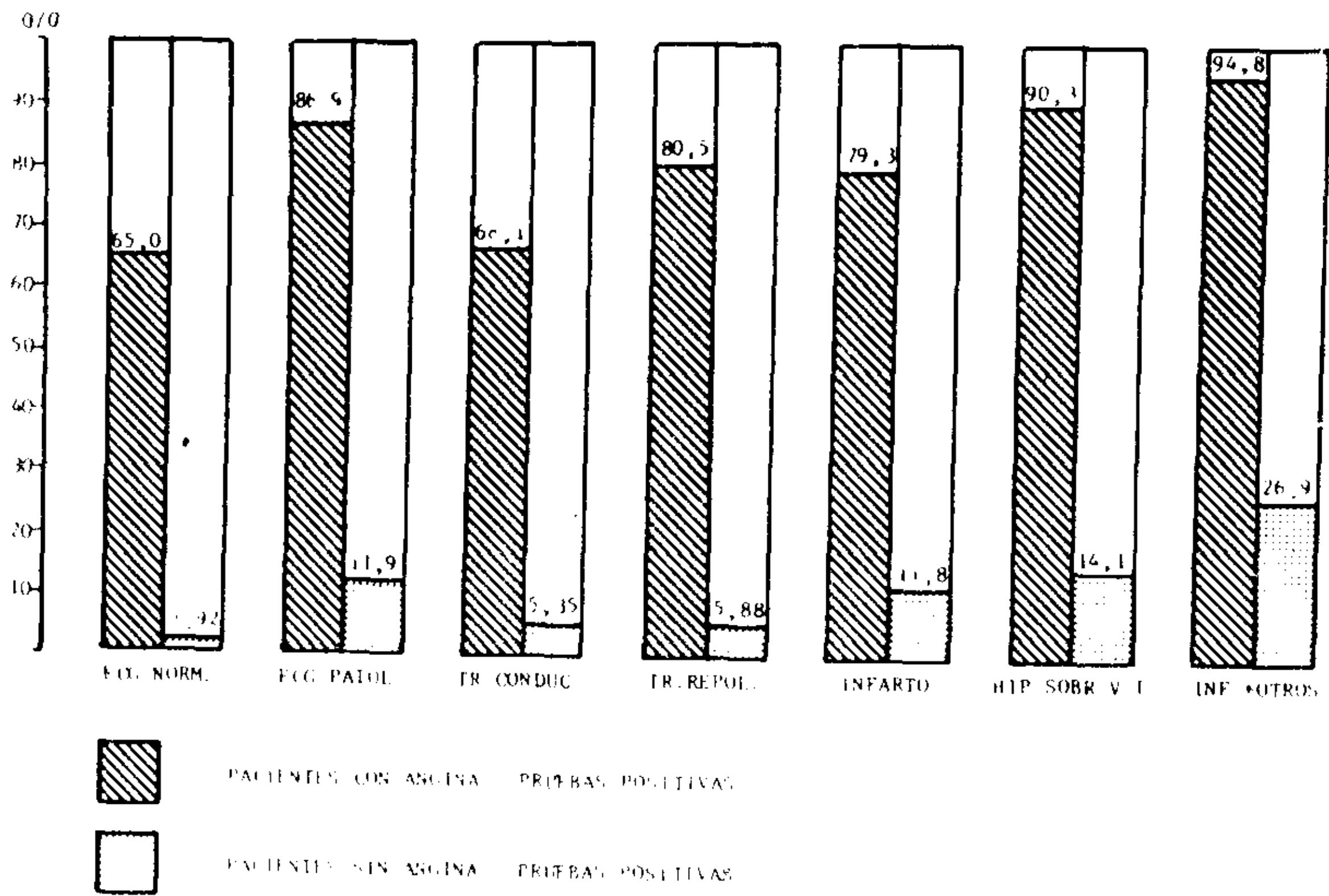


FIGURA N° 2

nosos y no anginosos, observamos que, en el primer caso, obtenemos un 65% de pruebas positivas (26/40), mientras que de 572 pacientes con ECG normales y sin angina, 11 tuvieron pruebas positivas = 1,92%. Esta cifra concuerda con lo comunicado por Pallavicini, Mendelzon y Pallavicini (61) y por el grupo de Bertolasi y col. (63), siendo en cambio menor que la señalada por Menna y col. (60), Boskis y col. (70) y por Lerman y col. (71), entre nosotros; también en el extranjero, las cifras de pruebas positivas en poblaciones normales (o supuestamente tales), varían ampliamente entre un 1,1% y un 10,5% (49, 50, 69, 72, 73, 74). Consideramos que nuestra diferencia con los valores más altos de la literatura puede ser debida a que hemos utilizado, hasta hace poco, pruebas submáximas. Si bien tenemos, aparentemente, una buena sensibilidad en nuestra correlación angiográfica, esta última puede ser criticable por tratarse de un grupo altamente pre-seleccionado, como es lógico suponer fuera el de los pacientes sometidos a coronariografía. Es lícito admitir, por lo tanto, que, especialmente en las pruebas destinadas a rastreo en poblaciones presumiblemente sanas, deban ser utilizadas pruebas de tipo máximo.

En cuanto a los grupos de ECG patológicos, observamos que, en conjunto, tienen una proporción de pruebas positivas del 39,12%, pero con netas diferencias entre aquellos pacientes que presentan el síntoma angina, y los que no lo tienen. Los anginosos,

en general, oscilan entre un 79% y un 95% (promedio 86,87%); tan sólo los anginosos con trastornos de conducción presentan una cifra de positividad del 66,07%, significativamente inferior al promedio general de anginosos, dando apoyo a la hipótesis de una independencia etiológica de los bloqueos fasciculares en relación a la insuficiencia coronaria, referida también por otros autores que se han ocupado del tema (75).

Los restantes grupos electrocardiográficos presentan una proporción de pruebas positivas para los enfermos anginosos, que aumenta progresivamente de un 79,31% en los portadores de secuelas de infarto de miocardio, a un 80,55% en aquellos que presentan trastornos inespecíficos de la repolarización ventricular, 90,36% para los pacientes con hipertrofia y sobrecarga ventricular izquierda, y, finalmente, 94,81% en los enfermos que tienen alguna de las alteraciones electrocardiográficas señaladas además de una secuela de infarto (Figura N° 2).

Esta progresión en la proporción de pruebas positivas se observa también en los pacientes no anginosos, marcando en cierta forma un orden de prioridades en la indicación del estudio ergométrico. Es así como los pacientes con ECG de reposo normal tienen un porcentaje de 1,92, como ya fuera mencionado; los trastornos de conducción y de repolarización ofrecen cifras muy parecidas entre sí, de 5,35% y 5,88%, respectivamente; los infartos de miocardio, 11,85%; las hipertrófias y/o sobrecargas ventriculares

izquierdas, 14,19%, y los infartos de miocardio con otras alteraciones electrocardiográficas, 26,92%. Debemos recalcar que la positividad ergométrica en los trastornos de conducción es significativamente inferior a la del promedio de trazados patológicos en pacientes no anginosos (11,97%); llama la atención también, la elevada proporción de mujeres en el grupo de los trastornos inespecíficos de la repolarización (92/119), único con predominio del sexo femenino.

Estos resultados difieren de los publicados por Cohn y col. (39), quienes no encuentran diferencias significativas en relación a los trazados electrocardiográficos basales, y se aproximan, en cambio, a los recientemente comunicados por Schurman y col. (40), a pesar de que nuestros grupos electrocardiográficos son algo más discriminados; del mismo modo, Froelicher y col. (41) también hallan diferencias significativas en los resultados de la ergometría y de la angiografía coronaria, según que los pacientes presenten en el ECG basal trastornos de la onda T solamente (comparable con nuestro grupo de "trastornos de la repolarización"), o desniveles ST (equivalentes a nuestros pacientes con hipertrofia y sobrecarga ventricular izquierda).

Un comentario especial merecen los infartos de miocardio. Tomados en conjunto, han presentado 218 pruebas positivas sobre 432 pacientes (50,48%); sin embargo, si separamos los que ofrecen únicamente una patente de secuela de infarto, sin otras anomalías electrocardiográficas, vemos que la frecuencia de resultados positivos es mucho menor que en aquellos que además de la imagen de necrosis asocian otros elementos (trastornos de conducción, de repolarización, o hipertrofia y sobrecarga ventricular izquierda). Esta diferencia se mantiene también al discriminar cada grupo de infartos en pacientes con y sin angor, con cifras de 79,31% y 94,81% de pruebas positivas en los enfermos anginosos sin o con otras alteraciones electrocardiográficas asociadas, y de 11,85% y 26,92% en los pacientes no anginosos, pero con infartos electrocardiográficamente asociados. Creemos que estos datos señalan un hecho de singular importancia, cual es la probabilidad de que 1 de cada 8 pacientes con secuelas simples y asintomáticos tengan pruebas positivas, y que esta relación se eleve de 1 de cada 4 para los que tienen una patente electrocar-

diográfica más compleja. Es indudable que esto justifica la realización de pruebas ergométricas después de un infarto agudo, tal como lo preconizaron Menna y col. (76) y nosotros mismos, máxime con la comprobación de que el test de esfuerzo realizado entre los 3 y los 6 meses después del episodio agudo no ofrece complicaciones, y que sus resultados se mantienen relativamente estables por un lapso prolongado (77),

De todo lo expuesto, concluimos que nuestros resultados pueden establecer un orden de prioridad para la indicación de la prueba ergométrica, tal vez más importante para los enfermos no anginosos que para los anginosos, ya que en estos últimos la ergometría agrega poco al interrogatorio, mientras que en los primeros permite detectar un número de pacientes especialmente peligrosos, constituido por los enfermos que no tienen el beneficio de una "señal de alarma" propia, y que por lo tanto, pueden a veces continuar un esfuerzo a pesar de la aparición de una indudable isquemia miocárdica, hasta el punto de provocar una descompensación hemodinámica o una arritmia grave (27, 28, 29, 30). Por supuesto, no ponemos en absoluto en tela de juicio el valor pronóstico de la ergometría, en base a diversos parámetros (10, 21, 24, 78, 84), que justifica ampliamente su aplicación aún en los casos de diagnóstico perfectamente establecido, para cuantificar la severidad de la cardiopatía isquémica, y para definir planteos de procedimientos diagnósticos o terapéuticos, como ha sido señalado recientemente en una editorial por Leachman (85).

Los resultados anteriores adquieren mayor validez a través de la correlación con la coronariografía, que pudo ser realizada en 109 casos. También en este grupo seleccionado existe un neto predominio de pruebas positivas en enfermos anginosos. A su vez, los enfermos anginosos presentan coronarias significativamente afectadas en un 84,70% de los casos (Tabla V), mientras que solamente un 20,83% de los que no presentan este síntoma tienen obstrucciones mayores del 75%, en general únicas, datos concordes con los de Ellestad) (86).

Si comparamos frente a un patrón válido, como es la coronariografía, la capacidad discriminativa del interrogatorio, del ECG y de la prueba ergométrica, observamos que los tres tienen, en nuestra experiencia, una sensibilidad elevada y muy parecida, alre-

dedor de un 90% (Tabla VI); pero la especificidad del ECG es totalmente inaceptable, como ya ha sido señalado por numerosos autores, mientras que la del síntoma angina y de la ergometría llega a un 61%, cifra que probablemente mejoraría en alrededor de un 10% al eliminar a las mujeres del análisis, tal como lo hemos comprobado en un correlación anterior (21), y como ha sido reiteradamente publicado (87, 88). Debemos aclarar que en el grupo de falsos positivos (12 en total), la mitad, o sea 6, eran mujeres, y un paciente, si bien tenía coronarias angiográficamente normales, presentó un evidente e importante espasmo arterial durante el estudio (89, 90).

Por otra parte, tal vez nuestra relativamente baja especificidad pudiera explicarse también por lo exigente del criterio en la interpretación angiográfica; prácticamente todos los pacientes de sexo masculino, con angor y/o pruebas ergométricas positivas, que fueron rotulados como "coronarias normales", tenían vasos con obstrucciones, pero menores del 75%; tampoco hemos tomado en cuenta lesiones, a veces aún totales, de las ramas secundarias (diagonales, septales, etc.), o las combinaciones de lesiones múltiples, pero menores del 75%, el estado de la circulación colateral, etc., a pesar de que hay autores que asignan a tales situaciones un papel en la génesis de los síntomas (91, 92, 93).

Aún con estas consideraciones, nuestro índice de efectividad es de 71,55% para los ECG, 84,40% para el interrogatorio, y 80,73% para la prueba ergométrica, ratificando, una vez más, la importancia de la correcta apreciación del síntoma angina en el diagnóstico de las coronariopatías, ya que, según Bruce (94), un índice de efectividad mayor de un 70% puede ser considerado como satisfactorio.

Finalmente, creemos de gran valor el análisis de los resultados obtenidos en los grupos compuestos (Tabla VII). Consideramos muy significativa la proporción de 91,17% de pacientes con coronarias alteradas en el grupo de ECG patológico, historia de angina y ergometría positiva, y tal vez más importante todavía, el número de vasos con obstrucciones mayores del 75% en este grupo (media ponderada, 2,20 vasos por paciente). Los grupos siguientes, no sólo tienen proporciones decrecientes de pacientes con coronarias enfermas, sino que el número de

estas es evidentemente menor, llegando las cifras a 15,38% de los pacientes y 0,23 vasos por paciente en el grupo de los ECG patológicos, sin angina y con ergometrías negativas. Aunque nuestro análisis comienza por los síntomas y no por los hallazgos de la coronariografía, creemos que los resultados son en cierta forma superponibles a los obtenidos por Bertolasi y col. en una correlación de 200 casos (43).

SUMMARY

CLINICAL, ELECTROCARDIOGRAPHIC AND STRESS-TESTING CORRELATION IN 2.000 PATIENTS

In order to compare the diagnostic value of some basic methods of the cardiological examination, we have correlated clinical data (angina and hypertension) with the findings of the resting ECG (divided into several fundamental groups) and the results of stress-testing.

The study was conducted upon 2000 patients, whose clinical, electrocardiographical and ergometrical data were evaluated in a double-blind way by different sets of investigators. The reliability of our stress-testing methodology was established by a satisfactory correlation with the coronary angiography in a number of patients (sensitivity, 87%; specificity, 72%; efficiency index, 84,7%).

We conclude that a thorough history is fundamental for the appreciation of coronary insufficiency, and that the resting ECG increases the discriminative power of the interrogatory, suggesting "priorities" in the indication of stress-testing in asymptomatic patients, specially in those with myocardial infarction sequelae accompanied by other ECG abnormalities. Maximal stress-testing is recommended for the screening of presumably healthy populations. Hypertension, by itself, did not show significant influence on the results of stress-testing in this study, although it seems to have some when associated to left ventricular hypertrophy.

The combination of angina, abnormal ECG and a positive stress-test characterizes a highly specific group, in which the coronary arteriography demonstrates severe lesions of two or more vessels in the 91,17% of the patients.

BIBLIOGRAFIA

1. Bousfield, G.: Angina pectoris. Variations in electrocardiogram during paroxysms. *Lancet*, 2: 457, 1918.
2. Pardee, H. E. B.: An electrocardiographic sign of coronary artery obstruction. *Arch. Int. Med.*, 26: 244, 1920.
3. Feil, H. y Siegel, M. L.: Electrocardiographic changes during attacks of angina. *Am. J. Med. Sc.*, 175: 256, 1932.

4. Goldhammer, E. y Scherf, D.: Electrocardiographische untersuchungen bei kranken mit angine pectoris ("Ambulatorisches Typus"). *Klin. Med.*, 122: 134, 1932.
5. Master, A. M.: The Master two-step test: a 40 year follow-up. *Cardiovascular Clinics: Coronary Heart Diseases*. A. N. Brest, ed. 1: 2, 1972.
6. Bellet, S. y Roman, L.: Comparison of the double two-step test and the maximal exercise treadmill test. *Circulation*, 36: 238, 1967.
7. Demany, M. A.; Taube, A y Zimmerman, H. A.: Correlation between coronary arteriography and the post-exercise electrocardiogram. *Am. J. Cardiol.*, 19: 526, 1967.
8. Mason, R. E.; Likar, I.; Biern, R. O. y Ross, R. S.: Multiple lead exercise electrocardiography. *Circulation*, 36: 517, 1967.
9. Carlsen, A.; Forsberg, S. A.; Paulin, S.; Varnaukas, E. y Werko, L.: Coronary angiography in the clinical analysis of suspected coronary disease. *Am. J. Cardiol.*, 19: 509, 1967.
10. Mc. Conahay, D. R., Mc. Callister, B. D. y Smith, R. E.: Post-exercise electrocardiography: correlation with coronary arteriography and left ventricular hemodynamics. *Am. J. Cardiol.*, 28: 1, 1971.
11. Martin, C. M. y Mc. Conahay, D. R.: Maximal treadmill exercise electrocardiography. Correlation with coronary arteriography and cardiac hemodynamics. *Circulation*, 46: 956, 1972.
12. Friesinger, G. C. y Smith, R. F.: Correlation of electrocardiographic studies and arteriographic findings with angina pectoris. *Circulation*, 46: 1173, 1972.
13. Martínez Ríos, M. A.; Catrip Dávila, M.; Sanz, G.; Gutiérrez Fuster, E.; Medrano, G. A.; Testelli, M. R. y Soni Cassani, J.: Arteriografía coronaria. Correlación clínica, electrocardiográfica. *Arch. Inst. Cardiol. Mex.*, 42: 58, 1972.
14. Moragregor, J. L.; Díaz-Devis, C.; Mendiola García, A. y Martínez Ríos, M. A.: Correlación entre pruebas de esfuerzo y hallazgos angiográficos. *Arch. Inst. Cardiol. Mex.* 44: 255, 1974.
15. Martínez Ríos, M. A.; Morum Simao, C.; Cisneros F.; Dumont Deluca, C.; Gutiérrez Fuster, E. y Soni, Cassani, J.: Observaciones clínicas, electrocardiográficas y coronariográficas en 200 casos de cardiopatía isquémica. *Arch. Ins. Cardiol. Mex.*, 45: 164, 1975.
16. De La Fuente, L. M. y Zuffardi, E.: Arteriografía coronaria. *Rev. Arg. Cardiol.*, 39: 321, 1971.
17. Borrueal, M.; De La Fuente, L. M.; Ricci, G.; Pérez Más, P. y Bruno, C. A.: Correlación del estudio ergométrico y la cine-angio-coronariografía (abstr.). *Rev. Arg. Cardiol.*, 41: 370, 1973.
18. Hurst, J. W.; Logue, R. B.; Schlant, R. C. y Wenger, N. K.: *The heart, arteries and veins*. 3ª ed., McGraw-Hill-Kogakusha Ltd., Tokyo, 1974, p. 1070.
19. Ross, R. S. y Friesinger, G. C.: Coronary arteriography. *Am. Heart J.*, 72: 437, 1966.
20. Borner, J. S.; Brensike, J. F.; Redwood, D. R.; Itscoitz, S. B.; Passamani, E. R.; Stone, N. I.; Richardson, J. M.; Levy, R. I. y Spstein, S. E.: Electrocardiographic response to exercise in predicting coronary artery disease. *New Engl. J. Med.*, 293: 367, 1975.
21. Aptecar, F. R. M.; Canossa, M. A.; Arenoso, H.; Otero y Garzón, C. A. y Aptecar, M.: Precocidad de la respuesta isquémica en relación a la frecuencia máxima teórica como índice de severidad de la cardiopatía coronaria (correlación ergométrica-angiográfica). *Rev. Arg. Cardiol.*, 44: 409, 1976.
22. The Criteria Committee of the N. Y. H. A.: Nomenclature and criteria for diagnosis of diseases of the heart and great vessels. 7th. ed., Little, Brown and Co., Boston, 1973
23. Bruno, C. A.; Lampropulos, J.; Borrueal, M.; Fano, A. y Taiano, A.: Metodología del estudio ergométrico en la cardiopatía isquémica. *Rev. Arg. Cardiol.*, 39: 329, 1971.
24. Stuart, R. J., Jr. y Ellestad, M. H.: Upsloping ST segments in exercise stress testing. *Am. J. Cardiol.*, 37: 19, 1976.
25. Blackburn, H.; Taylor, H. L.; Okamoto, N.; Mitchell, P. L.; Rautarharju, P. M. y Kerkhof, A. C.: The exercise electrocardiogram. A systematic comparison of chest lead configurations employed for monitoring during exercise. In: *Physical activity and the heart*, ch. 9.: Ed.: Karvonen, M. J. and Barry, A. Charles A. Thomas, Springfield, Ill., 1966.
26. Froelicher, V. F.; Wolthuis, R. y Keiner, N.: A comparison of two bipolar exercise leads to V5. *Chest*, 70: 611, 1976.
27. Wood, P.; McGregor, M.; Mogidson, O. y Whitaker, W.: *The effect test in angina pectoris*. *Brit Heart J.*, 12: 363, 1950.
28. Ellestad, M. H.; Allen, W.; Wan, M. y Kemp, G.: Maximal treadmill stress testing for cardiovascular evaluation. *Circulation*, 39: 517, 1969.
29. Lindsey, H. E., Jr. y Cohn, P. F.: "Silent" ischemia during and after exercise testing in patients with coronary artery disease (abstr.). *Circulation*, 51-52, suppl. II: 46, 1975.
30. Kennedy, H. L.; Underhill, S. J.; Caralis, D. G.; Alikhan, M y Poblete, P. F.: Detection of non anginal or "silent" ischemic ST-segment depression in patients with ischemic heart disease (abstr.). *Am. J. Cardiol.*, 37: 147, 1976.
31. Harris, F. J.; Mason, D. T.; Lee, G.; Amsterdam, E. A. y De María, A. N.: Value and limitations of exercise testing in detecting coronary disease in the presence of ST-T abnormalities in standard 12-lead electrocardiogram. (abstr.). *Am. J. Cardiol.*, 37: 141, 1976.
32. Heberden, W.: Some account of a disorder of the breast; en: White, P. D.: *Heart disease*, 2ª ed., MacMillan Co., N. York, 1942, p. 583.
33. Martínez Ríos, M. A.; Bruto Da Costa, B. C.; Cecena-Seldner, F. A. y Gensini, G. G.: Normal electrocardiogram in the presence of severe coronary artery disease. *Am. J. Cardiol.*, 25: 321, 1970
34. Bemiller, C. R.; Pepine, C. J. y Rogers, A. K.: Lone term observations in patients with angina and normal coronary arteriogram. *Circulation*, 47: 36, 1973.
35. Redwood, D. R. y Epstein, S. E.: Uses and limitations of stress testing in the evaluation of ischemic heart disease. *Circulation*, 46: 1115, 1972.
36. Bruce, R. A.: Values and limitations of exercise electrocardiography. *Circulation*, 50: 1, 1974.
37. McNeil, B. J.; Keeler, E. y Adelstein, S. J.: Primer con certain elements of medical decision making. *New Engl. J. Med.*, 293: 211, 1975.
38. Hartley, L. A.: Value of clinical exercise testing. *New Engl. J. Med.*, 293: 400, 1975.

39. Cohn, P. F.; Vokonas, P. S.; Herman, M. V. y Gorlin, R.: Post-exercise electrocardiogram in patients with abnormal resting electrocardiogram. *Circulation*, 43: 648, 1971.
40. Schurman, J.; Chiozza, M.; Frías, R.; Lerman, J.; Alzugaray, E.; Scattini, M.; Boskis, B. y Perosio, A. M.: Respuestas ergométricas en pacientes con electrocardiograma en reposo inespecífico con o sin angor. Com. a la S. A. C. el 14-X-76; res.: *Rev. Arg. Cardiol.*, 44: 396, 1976.
41. Froelicher, V. F.; Thompson, A. J.; Wolthuis, R.; Fuchs, R.; Balusek, R.; Longo, M. R.; Triebwasser, J. H. y Lancaster, M. C.: Angiographic findings in asymptomatic aircrewmembers with electrocardiographic abnormalities. *Am. J. Cardiol.*, 39: 32, 1977.
42. Proudfit, W. L.; Shirey, E. K. y Sones, F. M. Jr.: Selective cine-coronary arteriography. Correlation with clinical findings in 1000 patients. *Circulation*, 33: 901, 1966.
43. Battle, F. F. y Bertolasi, C. A.: *Cardiopatía isquémica*. Ed. Intermédica, Buenos Aires, 1974, p. 74 y sig.
44. De La Chapelle, C. E.: The recognition of angina pectoris. *Circulation*, 21: 1061, 1960.
45. Rosing, D. R.; Reichel, N. y Perloff, J. K.: The exercise test as a diagnostic and therapeutic aid. *Am. Heart J.*, 87: 584, 1974.
46. Cetro, R.; González Louis, H. A.; Roisenfeld, V.; Segura, E. V.; Bongolea, A. y Albertal, J.: Evaluación ergométrica en pacientes valvulares. Com. a la S.A.C. el 26/VIII/76. Res.: *Rev. Arg. Cardiol.*, 44: 396, 1976.
47. Cooksey, J. D.; Parker, B. M. y Bahl, O. P.: The diagnostic contribution of exercise testing in left bundle branch block. *Am. Heart J.*, 88: 482, 1974.
48. Gazes, P. C.; Culler, M. R. y Stokes, J. K.: The diagnosis of angina pectoris. *Am. Heart J.*, 67: 830, 1964.
49. Bruce, R. A.; Gey, G. O. jr.; Cooper, M. N.; Fisher, L. D. y Peterson, D. R.: Seattle Heart Watch: initial clinical, circulatory and electrocardiographic responses to maximal exercise. *Am. J. Cardiol.*, 33: 459, 1974.
50. Allen, W. H.; Aronow, W. S. y De Cristofano, D.: Maximal treadmill stress testing in mass screening for coronary risk factors. *Circulation*, 51-52, suppl. II: 150, 1975 (abstr.).
51. Thomson, P. D. y Kelemen, M. H.: Hypotension accompanying the onset of exertional angina. A sign of severe compromise of left ventricular blood supply. *Circulation*, 52: 28, 1975.
52. Schurman, J. A.; Frías, R. H.; Chiozza, M.; Lerman, J.; Scattini, M.; Boskis, B.; Rossi, S. y Perosio, A. M.: Estudio del comportamiento de la tensión arterial en 2.000 pacientes que realizaron una prueba ergométrica graduada. Com. a la S.A.C. el 11/XI/76. Res.: *Rev. Arg. Cardiol.*, 44: 475, 1976.
53. Wolthuis, R. A.; Froelicher, V. F. jr.; Fisher, J. y Triebwasser, J. H.: The response of healthy men to treadmill exercise. *Circulation*, 55: 153, 1977.
54. McHenry, P. L.; Morris, S. N.; Kavalier, M. y Jordan, J. W.: Comparative study of exercise-induced ventricular arrhythmias in normal subjects and patients with documented coronary artery disease. *Am. J. Cardiol.*, 37: 609, 1967.
55. Sketch, M. H.; Mohiuddin, S. y Runco, V.: Significance of sex and arrhythmias in exercise testing. (abstr.) *Circulation*, 45-46, suppl. II: 222, 1972.
56. Faris, J. V.; McHenry, P. L.; Jordan, J. W. y Morris, S. N.: Prevalence and reproducibility of exercise-induced ventricular arrhythmias during maximal exercise testing in normal men. *Am. J. Cardiol.*, 37: 617, 1976.
57. Froelicher, V. F.; Thomas, M. M.; Pillow, C. y Lancaster, M. L.: Epidemiologic study of asymptomatic men screened by maximal treadmill testing for latent coronary artery disease. *Am. J. Cardiol.*, 34: 770, 1974.
58. Lepeschkin, E.: Exercise test in the diagnosis of coronary heart disease. *Circulation*, 22: 986, 1960.
59. Blackburn, H.; Taylor, H. L. y Keys, A.: The electrocardiogram in prediction of five-year coronary heart disease incidence among men aged forty through fifty-nine. *Circulation*, 41-42, suppl. 1: 154, 1970.
60. Menna, J.; Traina, M.; Cristiano, E. y Romano, F. J.: La prueba de esfuerzo mediante el registro telemétrico. *Prensa Méd. Arg.*, 58: 1349, 1971.
61. Pallavicini, O.; Mendelzon, J. y Pallavicini, N.: La prueba de esfuerzo ergométrica en el estudio de la enfermedad coronaria (abstr.). *Rev. Arg. Cardiol.*,
62. Schena, R. A.; Frías, R. H.; Fridman Kessel, A.; Minigozi, H.; Tolcachier, C. y Vedoya, R.: Ergometría en pacientes anginosos. Nuestra experiencia hasta la fecha (abstr.). *Rev. Arg. Cardiol.*, 41: 374, 1973.
63. Bienalmé, R.; Sakumoto, R.; Dubner, S.; Mon, G.; Bertolasi, C. A. y Bruno, C. A.: Respuesta isquémica en 1.992 estudios ergométricos. Correlación con el diagnóstico clínico. Com. al XV Congr. de la Cardiología Argentina, Mar del Plata, 1975.
64. Galen, R. S.: Predictive value of laboratory tests. *Am. J. Cardiol.*, 36: 536, 1975.
65. Harris, C. N.; Aronow, W. S.; Parker, D. P. y Kaplan, M. A.: Treadmill stress test in left ventricular hypertrophy. (abstr.). *Circulation*, 46, Suppl. II: 166, 1972.
66. Harris, C. N.; Aronow, W. S.; Parker, D. P. y Kaplan, M. A.: Treadmill stress test in left ventricular hypertrophy. *Chest*, 63: 353, 1973.
67. Chiang, B. N.; Alexander, E. R.; Bruce, R. A.; Thompson, D. J. y Ting, N.: Factors related to ST-segment depression after exercise in middle-aged chinese men. *Circulation*, 40: 315, 1969.
68. Amsterdam, E. A.; Wilmore, J. H.; Davis, J.; De María, A. N. y Mason, D. T.: Prevalence of positive electrocardiographic ST segment response to maximal exercise in asymptomatic men and relation to coronary risk factors (abstr.). *Am. J. Cardiol.*, 37: 116, 1976.
69. Erikssen, J.; Enge, I.; Forfang, K. y Storstein, O.: False positive diagnostic test and coronary angiographic findings in 105 presumably healthy males. *Circulation*, 54: 371, 1976.
70. Boskis, B.; Lerman, J.; Perosio, A. M. A. y Scattini, M. C.: *Manual de ergometría y rehabilitación en cardiología*. Ed. Científico-Tecn. Americana, Buenos Aires, 1974, p. 95.
71. Lerman, J.; Chiozza, M.; Schurman, J.; Frías, R.; Alzugaray, E.; Scattini, M.; Boskis, M. y Perosio, A. M.: Respuestas ergométricas en pacientes asintomáticos. Com. a la S.A.C. el 30/IX/76. Res.: *Rev. Arg. Cardiol.*, 44: 392, 1976.
72. Doyle, J. T. y Kinch, S. H.: The prognosis of an abnormal electrocardiographic stress test. *Circulation*, 41: 545, 1970.

73. Chiang, B. N.; Montoye, H. J. y Cunningham, D. A.: Treadmill exercise study in healthy males in a total community - Tecumseh Michigan - clinical and electrocardiographic characteristics. *Am. J. Epidemiol.*, 91: 368, 1970.
74. Blomqvist, G.: Use of exercise testing for diagnostic and functional evaluation of patients with arteriosclerotic heart disease. *Circulation*, 44: 1120, 1971.
75. Rosenbaum, M. B.; Elizari, M. V. y Lazzari, J. O.: Los hemibloqueos. Ed. Paidós, Buenos Aires, 1968, p. 252 y sig.
76. Menna, J.; Traina, M.; Cristiano, E. y Romano, F. J. El test de esfuerzo en el post-infarto. *Prensa Méd. Arg.*, 57: 1576, 1970.
77. Aptecar, F. R. M.; Canossa, M. A.; Otero y Garzón, C. A. y Aptecar M.: Evaluación ergométrica post-infarto de miocardio. Com. a la S.A.C. el 2-X-75; *Prensa Méd. Arg.* 64: 94, 1977.
78. McHenry P. L. y Morris, S. N.: Prediction of severity of coronary disease by exercise ST response (abstr.). *Circulation*, 51-52, suppl. II: 46, 1975
79. Bruce, R. A.: Methods of exercise testing. *Am. J. Cardiol.*, 33: 715, 1974.
80. Amsterdam, E. A.; Hughes, J. L.; De María, A. N.; Zelis, R. y Mason, D. T.: Indirect assessment of myocardial oxygen consumption in the evaluation of mechanisms and therapy of angina pectoris. *Am. J. Cardiol.*, 33: 737, 1974.
81. Hegge, F. N.; Tuna, N. y Burchell, H. B.: Coronary arteriographic findings in patients with axis shifts or ST-T elevations in exercise stress testing. *Am. Heart J.*, 86: 603, 1973.
82. Strauss, G. S.; Voss, D. M.; Wenzel, F. J. y Ray, J. F.: Treadmill ST-segment elevation indication for arteriography, results of surgery (abstr). *Circulation*, 51-52, suppl. II: 47, 1975.
83. Irving, J. B.; Bruce, R. A.; Chinn, N. y De Rouen, T.: Significance or "exertional hypotension" in men with ischemic heart disease. *Am. J. Cardiol.*, 37: 145, 1976.
84. Ellestad, M. H. y Wan, M. K. C.: Predictive implications of stress testing. *Circulation*, 51: 363, 1975.
85. Leachman, R. D.: Coronary arteriography - selection of patients. *Am. J. Cardiol.*, 38: 536, 1976.
86. Ellestad, M. H.: Stress testing. F. A. Davis Co., Philadelphia, 1975, p. 158.
87. Cummings, G. R.; Dufresne, C.; Kich, L. y Sann J.: Exercise electrocardiogram patterns in normal women. *Brit. Heart J.*, 35: 1055, 1973.
88. Welch, C. C.; Proudfit, W. L. y Sheldon, W. C.: Coronary arteriographic findings in 1.000 women under age 50. *Am. J. Cardiol.*, 35: 211, 1975
89. Maseri, H.; Mimmo, R.; Chierchia, S.; Marchesi, C.; Pecola, A. y L'Abbate, A.: Coronary artery Spasm a cause of acute myocardial ischemia in man. *Chest*. 68: 625, 1975.
90. Gensini, G. G.: Coronary artery spasm and angina pectoris. *Chest*. 68: 709, 1975.
91. McHenry, P. L.; Morris, S. N. y Phillips, J. F.: The significance of a 50% coronary artery stenosis in exercise induced ischemia (abstr.). *Am. J. Cardiol.*, 37: 153, 1976.
92. Harris, C. N.; Kaplan, M. A.; Parker, D. P.; Aronow, W. S. y Ellestad, M. H.: Anatomic and functional correlates of intercoronary collateral vessels. *Am. J. Cardiol.*, 30: 611, 1972.
93. Bartel, A. G.; Behar, V. S.; Peter, R. H.; Orgain, E. S. y Kong, Y.: Graded exercise test in angiographically documented coronary artery disease. *Circulation*, 49: 348, 1974.
94. Bruce, R. A.: *Progress in exercise cardiology*. En: *Progress in Cardiology*, Yu P. N. y Goodwin, J. F., ed. 3 :113, 1974.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al Dr. Juan Carlos Giménez la inestimable colaboración en el análisis estadístico de los datos.