

Estudios ergométricos en pacientes marcapaseados

Dres.: BLANCA G. ABECASIS; ALBERTO VAZQUEZ; MAURICIO NORRYMBERG; RUBEN FELDMAN; JULIAN C. BASTAROLI Y ENRIQUE A. BALESTRINI

RESUMEN

28 pacientes portadores de MP definitivos, 27 de ellos implantados por vía endocavitaria (1 sólo asincrónico, el resto "a demanda") fueron estudiados por cicloergometría.

En 24 de los 28 pacientes el ritmo basal era el del MP, presentando los 4 restantes ritmo sinusal.

El 46% de los enfermos desarrolló "nuevos ritmos" (extrasistolia, cambio de ritmo, fallas de captura o sensado).

Los "nuevos ritmos" observados fueron: *pasaje a ritmo sinusal* (en 10 enfermos), *extrasistolia ventricular* (en el 34% de los casos), *Fallas de sensado* (en 4 pacientes) y *Fallas de captura* (en 1 caso).

Las cargas alcanzadas fueron bajas (150 kgm/min en la mayoría) en concordancia con edad y actividad física de los pacientes.

La PEG parece ser un método, no invasivo, accesible para completar el estudio de los enfermos portadores de MP.

La decisión del modo de marcapaseo (asincrónico o del tipo "a demanda") en el implante inicial y en los recambios ulteriores de generadores es siempre motivo de controversia.

En relación a la presencia de ritmos de competencia, algunos autores (1, 2) proponen colocar un sistema inicial a demanda, utilizando en los recambios un generador de tipo asincrónico.

En tal sentido dichos autores se valen del ejercicio físico, en los pacientes portadores de marcapasos (MP), para detectar la presencia de ritmos de competencia y de acuerdo con ello optar por un modo u otro de estimulación.

El control crónico de pacientes con MP usualmente comprende, entre otros, el registro periódico del ECG convencional y en oportunidades, el análisis oscilográfico de la espiga. El registro del ECG, tomado durante y después de un ejercicio físico parece ser

un método accesible, no invasivo, para completar el estudio del paciente con MP. Los hallazgos ergométricos y del ECG obtenidos en un grupo de pacientes portadores de MP definitivo, implantados en el Servicio de Cardiología del Policlínico Prof. A. Posadas entre 1973 y 1975, son referidos a continuación.

MATERIAL Y METODOS

En la Tabla 1 se reproducen los ratos clínicos individuales de los pacientes y los resultados de las pruebas de esfuerzo (carga alcanzada: kgm/min y motivo de detención).

La indicación del marcapaso se había efectuado en la mayoría por presentar bloqueo A-V completo sintomático y en algún caso aislado por enfermedad del módulo sinusal.

Cinco pacientes presentaban serología positiva para enfermedad de Chagas. Todos los MP habían sido colocados 6 ó más meses antes de la prueba de esfuerzo graduado (PEG). Uno solo de los pacientes tenía colocado un MP asincrónico; en el resto del sistema era a demanda. Tres de éstos eran del tipo R-gatillado, siendo los 24 MP restantes del tipo R-inhibido (uno de ellos implantado por vía epicárdica).

Las pruebas de esfuerzo se efectuaron en un cicloergómetro de frenado eléctrico (Metromal R), aplicando cargas progresivas.

La PEG se detuvo al aparecer un "nuevo ritmo" (ver luego) o por los factores limitantes clásicos (fatiga muscular, angor, etc.).

Se definió como "nuevo ritmo" a todo cambio del ECG significativo entendiéndose como tal el desarrollo de arritmias, fallas de captura y sensado o pasaje de ritmo previo de MP a ritmo espontáneo; sinusal o de otro origen, eventos todos no presentes en el registro basal y que se desarrollaron durante o inmediatamente después del esfuerzo.

Se consideró "ritmo de MP" a la presencia de estimulación permanente, con captura y sensado del 100%.

TABLA 1

**DATOS CLINICOS, TRABAJO EFECTUADO (KGM/MIN) Y CAUSA DE DETENCION
DE LAS PRUEBAS ERGOMETRICAS**

Paciente	Edad	Sexo	A(1)	D(2)	Trabajo efectuado	Detención por
1 — DAD	59	M		x	300	Fatiga
2 — JH	75	M		x	150	N.R.(3)
3 — AEP	73	M		x	150	N.R.
4 — SB	71	M		x	150	N.R.
5 — RB	54	M		x	150	Disnea
6 — RDL	70	M		x	150	Fatiga
7 — LA	40	M		x	300	Fatiga
8 — NL	24	F		x(4)	150	N.R.
9 — AM	72	M		x	450	N.R.
10 — BPT	55	F		x(5)	150	N.R.
11 — JN	71	F		x	150	Fatiga
12 — MCHC	67	F		x	150	Fatiga
13 — VF	54	M		x	450	N.R.
14 — ECG	64	F		x	100	N.R.
15 — JO	74	M	x		150	Fatiga
16 — PM	72	M		x	150	Fatiga
17 — TA	78	F		x	150	Fatiga
18 — RV	60	M		x(6)	150	Fatiga
19 — SS	75	F		x	150	N.R.
20 — CA	54	M		x	150	N.R.
21 — AG	68	M		x	150	N.R.
22 — TC	81	F		x	150	Fatiga
23 — FF	70	M		x(4)	150	N.R.
24 — LG	57	M		x	150	Fatiga
25 — RI	80	F		x	50	Fatiga
26 — II	46	F		x	150	Fatiga
27 — CM	74	M		x	300	N.R.
28 — JS	70	M		x(4)	150	Fatiga

ABREVIATURAS TABLA 1

- (1) A: asincrónico
 (2) D: a demanda
 (3) NR: "nuevos ritmos" (ver en Material y Métodos)
 (4) Unipolar, programable, R "gatillado"
 (5) epicárdico
 (6) Unipolar

RESULTADOS

24 de los 28 pacientes estudiados presentaban ritmo de MP en el trazado previo; en 3 de ellos se asociaba extrasistolia ventricular (EV) aislada. En los 4 enfermos restantes el ritmo basal era sinusal, con trastornos de conducción en dos de ellos: bloqueo completo de rama derecha y hemibloqueo anterior y PR largo.

Los cambios del ECG asociados al ejercicio se presentan resumidos en la Tabla 2.

En 13 enfermos (46%) se observó la aparición de "nuevo ritmo", perteneciendo 11

a los que tenían ritmo sinusal en el trazado basal.

En 15 pacientes (54%) —13 con ritmo de MP y 2 con ritmo sinusal— no se observaron cambios inducidos por el ejercicio. La carga alcanzada fue menor de 150 kgm/min en 2 pacientes, de 150 kgm/min en 21, de 300 kgm/min en 3 y de 450 kgm/min en 2.

Considerando solo aquellos (n: 15) en los que no apareció "nuevo ritmo" (es decir en los que la prueba se detuvo por fatiga, disnea o angor), se observó la siguiente distribución en cuanto a trabajo efectuado:

< 150 kgm/min	1 paciente
150 kgm/min	12 pacientes
300 kgm/min	2 pacientes

En un paciente la prueba se detuvo por angor y desnivel ST isquémico asociado a aparición de "nuevo ritmo".

Algunos hallazgos salientes del ECG, se ejemplifican en las figuras 1, 2 y 3.

En 4 pacientes, (uno de ellos con MP "R-gatillado") se observaron fallas de sentido; en 1 paciente hubo fallas de captura

que desaparecieron en el post-esfuerzo. Este enfermo permaneció asintomático hasta 6 meses después en que se efectuó recambio de rutina del generador. El incremento promedio de la frecuencia sinusal (medición del segmento P-P) fue moderado; en promedio, dicho incremento durante el esfuerzo fue de +23.

DISCUSION

En trabajos previos (1, 2) en los que se utilizó la prueba de esfuerzo en pacientes portadores de MP definitivos, con el fin de

TABLA 2

CAMBIOS ECG OBSERVADOS EN PRUEBAS ERGOMETRICAS EN PACIENTES CON MP DEFINITIVO

Paciente	Reposo	Ejercicio
1 — DAD	MP (75)	MP (80)
2 — LH	MP (60)	RS, WPW no sentido (60)
3 — AEP	MP (FA)	ritmo SV o noal, EV (FA)
4 — SB	MP (88)	fallas de captura, EV (95)
5 — RB	MP (75)	MP (100)
6 — RDL	MP (70)	MP (95)
7 — LA	MP, EV (75)	MP, EV (100)
8 — NL	MP (60)	RS, fallas de sentido (85)
9 — AM	RS, BCRD (80)	RS, MOBITZ II, ST 4 mm. fallas de sentido (105)
10 — BPT	MP (100)	RS, PR, EV (110)
11 — JN	MP (-)	MP (-)
12 — MCHC	MP (85)	MP (110)
13 — VF	RS, HBA, PR (80)	RS, EV, fallas sentido (120)
14 — ECG	MP (70)	MP, EV precoz (130)
15 — JO	MP (70)	MP (75)
16 — PM	MP (70)	MP (75)
17 — TA	MP (82)	MP (125)
18 — RV	MP (65)	MP (70)
19 — SS	MP (70)	RS, ESV, EV, fusión, pseudofusión (120)
20 — CA	MP, EV (85)	RS, EV big., isquemia (100)
21 — AG	MP, EV (-)	RS, EV (80)
22 — TC	MP (-)	MP (-)
23 — FF	MP (100)	MP, RS, EV (150)
24 — LG	MP (75)	MP (100)
25 — RI	RS (75)	RS (75)
26 — II	MP (-)	MP (-)
27 — CM	MP (65)	MP, EV (85)
28 — JS	RS (90)	RS (110)

ABREVIATURAS TABLA 2

MP: ritmo de marcapasos, no actividad espontánea
 RS: ritmo sinusal
 ESV: extrasistolia supraventricular
 EV: extrasistolia ventricular
 Entre paréntesis: frecuencia auricular (P-P)
 FA: fibrilación auricular

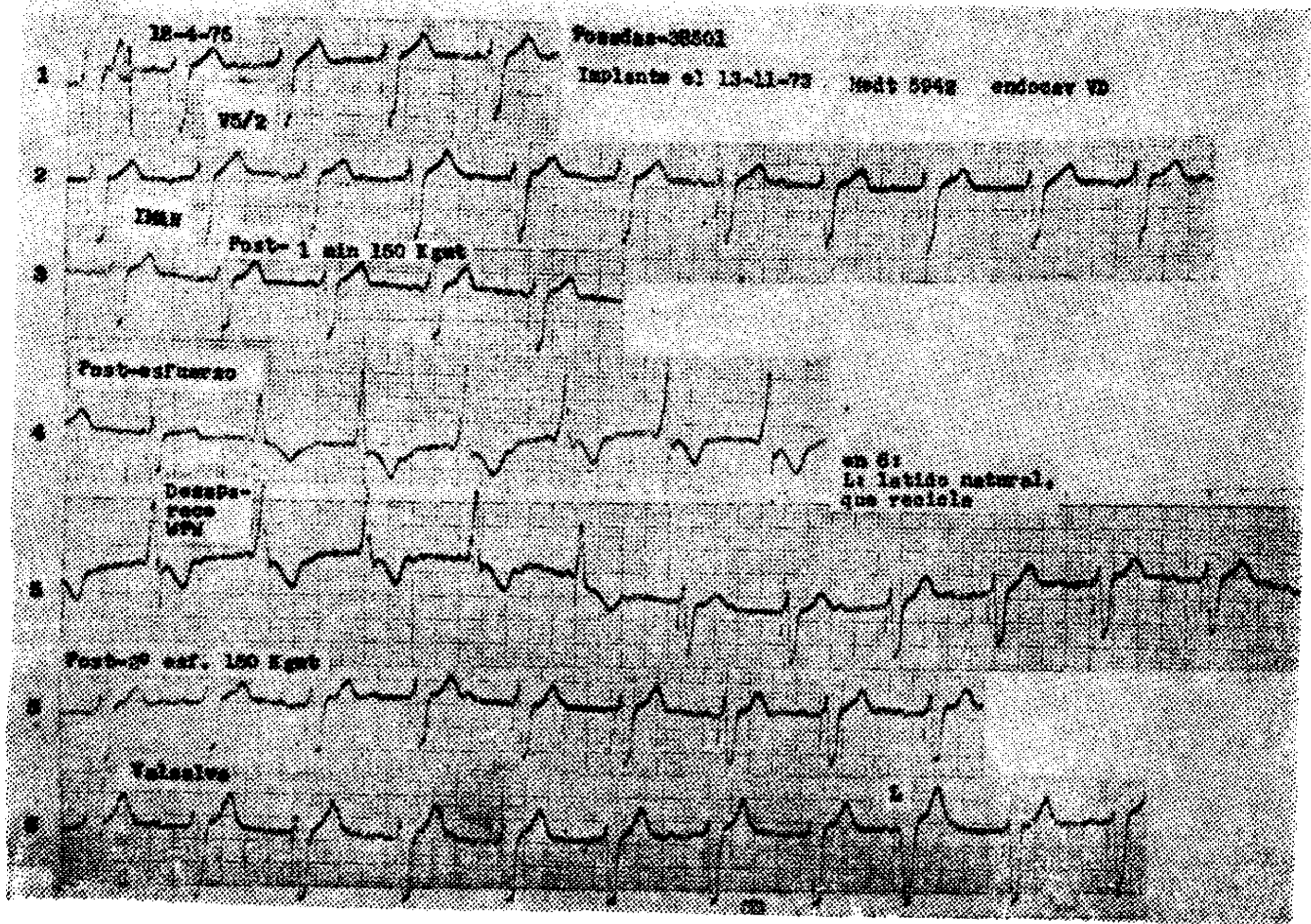


Figura 1: Trazados E.C.G. 1, 2 y 3 corresponden a ritmo de MP. En el 4 (post-esfuerzo inmediato), parece ritmo con morfología de Wolff-Parkinson-White (WPW no sentido). En 5 y 6 desaparición del WPW con reaparición de ritmo de MP; un latido sinusal (L) es correctamente percibido

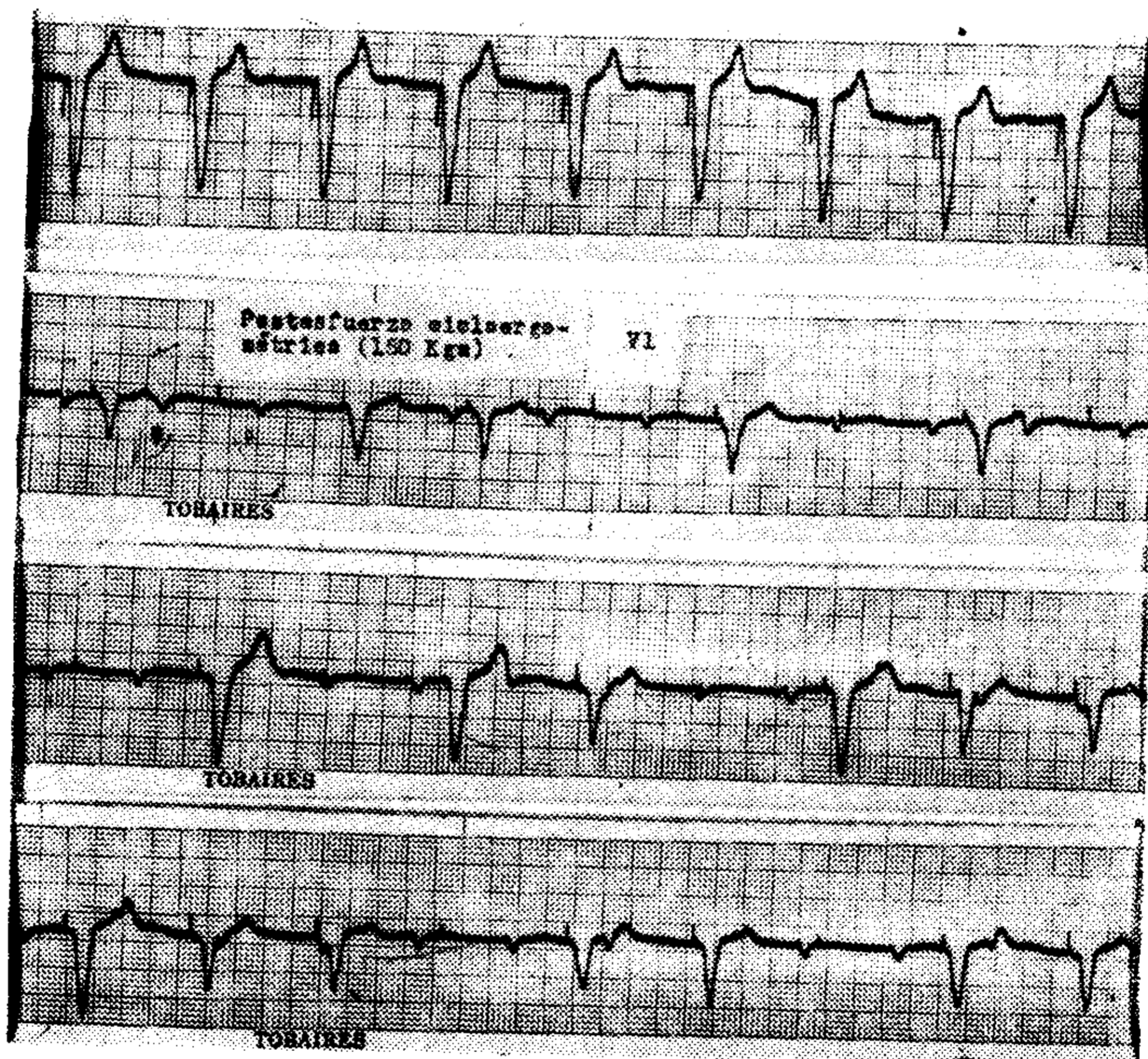


Figura 2: Trazados superior, ritmo de MP. En trazado post-esfuerzo se observan repetidas fallas en captura con visualización de espiga)

estudiar la presencia de ritmos de competencia, se halló una incidencia de "nuevos ritmos" del 76% y 73% respectivamente.

El grupo estudiado por nosotros presentó, en cambio, una incidencia de "nuevo ritmo" del 46%, inferior a la referida en dichas publicaciones.

En ambos trabajos, en cambio, los autores no detectan fallas inherentes al MP en sí.

Cuatro de nuestros pacientes presentaron fallas evidentes y repetidas de sentido, asociándose en dos de ellos la presencia de extrasistolia ventricular. Un paciente presentó claras fallas de captura con visualiza-

ción de espiga, sin que se detectara falla concomitante del circuito sensado (figura 2). La movilización del cateter durante el esfuerzo no parece una explicación convincente del hallazgo, ya que el paciente se mantuvo luego con correcta estimulación por espacio de 6 meses, hasta el recambio de rutina del generador.

La elevación del umbral como mecanismo resulta paradójal, ya que por el contrario se ha descrito la reducción del mismo en el ejercicio (3).

La extrasistolia ventricular se observó en el 34% de los pacientes que previamente no la presentaban. Un paciente con extrasistolia ventricular previa aislada tuvo bigeminismo extrasistólico en el esfuerzo.

El paciente AM, con ritmo sinusal previo y BCRD, desarrolló isquemia miocárdica (ST-4 mm y angor típico), presentando un bloqueo A-V de 2do. grado (Mobitz II); siendo correcto el funcionamiento del MP (figura 3), salvo fallas intermitentes del sensado.

El paciente JH presentó, en el esfuerzo, ritmo sinusal con morfología de Wolff-Parinson-White que no fue sensado por el MP (figura 1). Un latido sinusal ulterior fue, sin embargo, correctamente percibido. La posibilidad de que el MP no reconozca la patente ECG de WPW y sí un latido sinusal con configuración "QS" queda planteada.

La medición del intervalo P-P fue posible en 24 pacientes; la frecuencia sinusal aumentó en promedio +23, en correlación con las cargas alcanzadas.

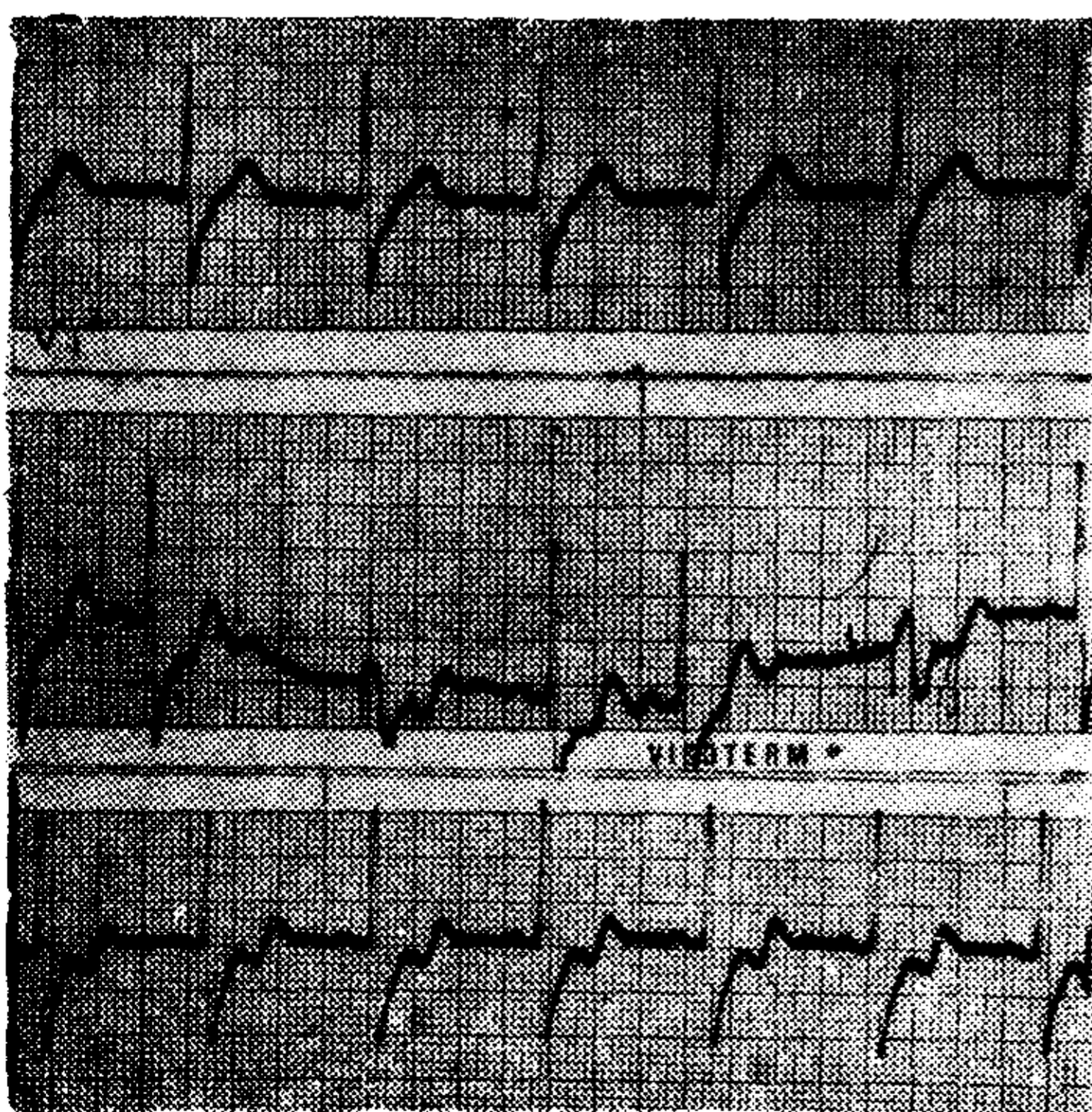


Figura 3: En el trazado superior (pre-esfuerzo) ritmo sinusal y B.C.R.D. En los trazados siguientes (post-esfuerzo) aparece B.A.V. de 2º grado, tipo Mobitz II, desnivel del siguiente ST y escape del M.P.

El procedimiento fue bien tolerado, no registrándose inconvenientes serios. Las arritmias se resolvieron espontáneamente al cesar el esfuerzo.

El estudio ergométrico en pacientes marcapaseados nos ha dado la posibilidad de analizar los siguientes fenómenos:

- 1) aparición de extrasistolia ventricular y supraventricular;
- 2) el desarrollo de ritmo sinusal; con implicancias para la elección del generador
- 3) el funcionamiento del MP en sí (captura y sensado);
- 4) el estudio de la capacidad física de un grupo de pacientes, en general, de edad avanzada y sedentarios. Queda planteada la posibilidad de su inclusión en un grupo especial de ejercicios programados.

1) y 2) podrían tener importancia en cuanto a la detección de algún tipo de ritmo natural, útil para el momento del recambio, y ayudar a decidir el tipo de marcapaso: unipolar y bipolar, asincrónico o sincrónico.

SUMMARY

EXERCISE TEST AND PACEMAKER FUNCTION

Few studies dealing with the effect of exercise in paced patients have been reported (1,2).

The present paper was designed to study the relationship between graded exercise and pacemaker function; 28 patients with implanted units (27 of them by transvenous route; all but one of the demand type) were studied.

Pre - exercises EKG showed "pacemaker's rhythm" in 24 and sinus rhythm in the remaining 4 patients.

During and/or after graded exercise testing (on a electrical braked bicycle) 46% of patients developed "new rhythms" namely premature beats, rhythm changes, capture and/or sensing failures, etc.

"New rhythm" recorded were: sinus rhythm (10 patients), ventricular premature beats (34% of the cases), sensing defects (4 patients) and capture failure (in one case).

The workload performed was, in average, low (150 kgm/min in 21 out 28 cases) in accordance with age and reduction of physical activity..

Exercise testing seems a suitable, non invasive, method to asses pacemaker function.

BIBLIOGRAFIA

1. Singer, E.; Gooch, A. S.; Morse, D.: Exercise induced arrhythmias in patients with pacemaker. *Jama*, 244, 1515, 1973.
2. Parsonnet, V.; Feldman, S.; Parsonnet, J.; Rothfeld, E. L.: Arrhythmias induced by exercise in paced patients. *Am. Heart J.*, 87, 76, 1974.
3. Davies, J. G.; Sowton, F.: Electrical threshold of the human heart *J.*, 28, 231, 1966.