

Modificaciones electrovectocardiográficas causadas por la Megaaurícula Izquierda

Dres. N. CARNUCCIO, A. J. CARLI, J. J. LLERA, E. SCIANDRO, L. D. SUAREZ y
A. M. PEROSIO *

RESUMEN

Los agrandamientos marcados de la aurícula izquierda, además de producir alteraciones electrocardiográficas que sugieren necrosis de miocardio de cara lateral, son capaces de modificar en forma sustancial el vectocardiograma de los planos horizontal y sagital registrados con la técnica de Frank.

El desplazamiento que ocasiona a la cámara ventricular izquierda, determina que sus potenciales no sean adecuadamente registrados por los electrodos torácicos del método mencionado, induciendo a un diagnóstico erróneo y en discordancia con el resto de los exámenes.

Ello tiende a probar las limitaciones de los sistemas vectocardiográficos usuales, indicando la necesidad de utilizar múltiples sitios de registro, ante la falta de un método exacto para registrar componentes transversales y sagitales verdaderamente ortogonales de las fuerzas eléctricas cardíacas.

INTRODUCCION

Es sabido que las grandes dilataciones auriculares izquierdas observadas en las valvulopatías mitrales graves de larga data, así como en los aneurismas congénitos de la misma, son capaces de originar alteraciones electrocardiográficas que simulan necrosis miocárdica lateral (1, 2). Ellas están constituidas por ondas profundas, complejos ventriculares tipo QS o en W o con marcada amputación de la onda R en las derivaciones D1, aVL, v5 y v6.

Hace unos años, en ocasión de registrar un vectocardiograma con la técnica de Frank (3) en un paciente con una gran megaaurícula izquierda, secundaria a una enfermedad

mitral grave, observamos un bucle QRS en el plano horizontal que contrastaba netamente tanto con la patología física radiológica del paciente, como con la morfología de sus derivaciones precordiales escalares. El mismo mostraba casi una virtual ausencia de fuerzas ventriculares izquierdas ubicándose en su casi totalidad en el cuadrante posterior derecho del plano mencionado. Se consideró como probable que el desplazamiento hacia abajo de la cámara ventricular por la gran dilatación auricular, modificaba la relación con los electrodos ubicados en el nivel horizontal (5to espacio intercostal) propuesto por la técnica de registro mencionada.

Se estimó posible asimismo un efecto dieléctrico semejante al descrito por Peña-loza y Tranchesi para explicar el bajo voltaje del complejo QRS en v1, en contraste con el ofrecido en v2 en los casos de agrandamiento marcado de la aurícula derecha (4).

Las derivaciones v4 a v6 de nuestro paciente mostraban franca hipertrofia ventricular izquierda por el hecho de haber sido registradas erróneamente por el técnico; al nivel del choque de la punta desplazado hacia abajo, y no en el espacio establecido convencionalmente, o sea el quinto intercostal. (5)

Ubicando los 5 electrodos torácicos del sistema de Frank en el 6to espacio y aún más hacia abajo, reaparecieron las fuerzas ventriculares izquierdas testimoniadas por un vector 2 i bien evidente y en concordancia con el resto de los hallazgos del examen. En definitiva, el diagnóstico vectocardiográfico fué de hipertrofia biventricular

* Sección Cardiología del Hospital de Clínicas "José de San Martín". Coordinador interino: Prof. Dr. Ignacio Corsini. Córdoba 2351, Buenos Aires.

con modificaciones en el campo eléctrico cardíaco atribuibles a una gran megaaurícula izquierda con sus paredes muy alteradas (papiráceas) deducido por su pobre actividad eléctrica (fibrilación auricular con ondas "f" de muy escaso voltaje).

En base a estos hallazgos se procedió a estudiar varios pacientes con patología semejante, de los que han surgido algunas comprobaciones no suficientemente difundidas en la literatura y que nos ha parecido oportuno dar a conocer.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 5 pacientes (3 mujeres y dos hombres) en los que el diagnóstico de megaaurícula izquierda se efectuó en base a los hallazgos del examen físico y en especial al estudio radiográfico. Este último consistió en la visualización radioscópica, en las placas simples registradas en todas las posiciones clásicas con relleno esofágico y se lo confirmó por el estudio contrastado habitual (angio o cineangiocardio- grafía). Un paciente falleció a consecuencia de la intervención quirúrgica de reemplazo valvular, corroborando ella y el estudio anatómico posterior, la veracidad diagnóstica.

La causa de la gran dilatación auricular izquierda fue en todos los pacientes una enfermedad mitral grave de etiología reumática, existiendo en dos de ellos, una enfermedad aórtica del mismo origen.

Los electrocardiogramas efectuados, además de las 12 derivaciones clásicas incluyeron el registro de precordiales a un espacio por encima y uno y dos espacios por debajo de lo convencional, así como las complementarias izquierdas V7 y V8.

Los vectocardiogramas fueron registrados con un aparato Hewlett Packard con la técnica clásica de Frank. Los electrodos torácicos, además del 5to espacio, fueron ubicados en el 4to., 6to. y 7mo., registrándose en todos los niveles las derivaciones ortogonales correspondientes a una velocidad de 50 y 100 mm/seg.

RESULTADOS

Todos los pacientes presentaron una cardiomegalia considerable con hipertrofia biventricular y biauricular. Si bien en el examen físico y en el estudio radiológico pre-

dominaban las cavidades izquierdas, todos presentaron evidencias concretas de hipertrofia derecha.

En uno de ellos la aurícula izquierda contactaba francamente con la región precordial generando en ella latidos visibles y palpables que fueron registrados. (6)

Salvo en un paciente que presentaba ritmo sinusal, en el resto se comprobó una fibrilación o un fibriloaleteo auricular. En la figura N° 1 perteneciente al caso 2, se observan complejos ventriculares con microvoltaje en todas las derivaciones excepto en v3, con un \bar{A} QRS difícil de establecer aunque se lo puede ubicar alrededor de 130°. Los QRS muestran imagen en W en D1 y aVL descripta por la escuela mejicana para los grandes crecimientos auriculares izquierdos. En la figura N° 2 se han colocado a la izquierda las derivaciones v4, v5 y v6 del mismo paciente registrados a la altura habitual y a la derecha las obtenidas a un espacio intercostal más abajo. En las primeras se observan complejos ventriculares con neto predominio de negatividad excepto en los latidos primero, segundo y cuarto de v5 que son extrasístoles ventriculares, existiendo en v6 un complejo en W semejante a los de D1 y aVL, con onda T positiva. En este trazado es patente la hipertrofia ventricular derecha, pero resulta ocultada la izquierda por la imagen de seudonecrosis lateral.

En las derivaciones obtenidas a un nivel inferior aparece nítida la imagen de hipertrofia y sobrecarga ventricular izquierda, incluyendo los cambios secundarios de la repolarización. Debemos llamar la atención sobre la presencia de complejos extrasistólicos tipo QR en v3 y qRS con q profunda y ancha en v5, lo que a pesar de haber sido descriptos como indicadores de necrosis ocultas o disimuladas (7-9) no siempre ello es así, como lo prueba en este caso la buena contractilidad cineangiocardiógrafa del ventrículo izquierdo en desacuerdo con un área de necrosis o fibrosis de la magnitud deducida de la distancia existente entre las citadas derivaciones.

En la figura N° 3 se han colocado las derivaciones D1 y aVL del paciente 4 que es el único con ritmo sinusal. Además de las ondas P ensanchadas, pueden observarse los complejos QRS casi totalmente negati-

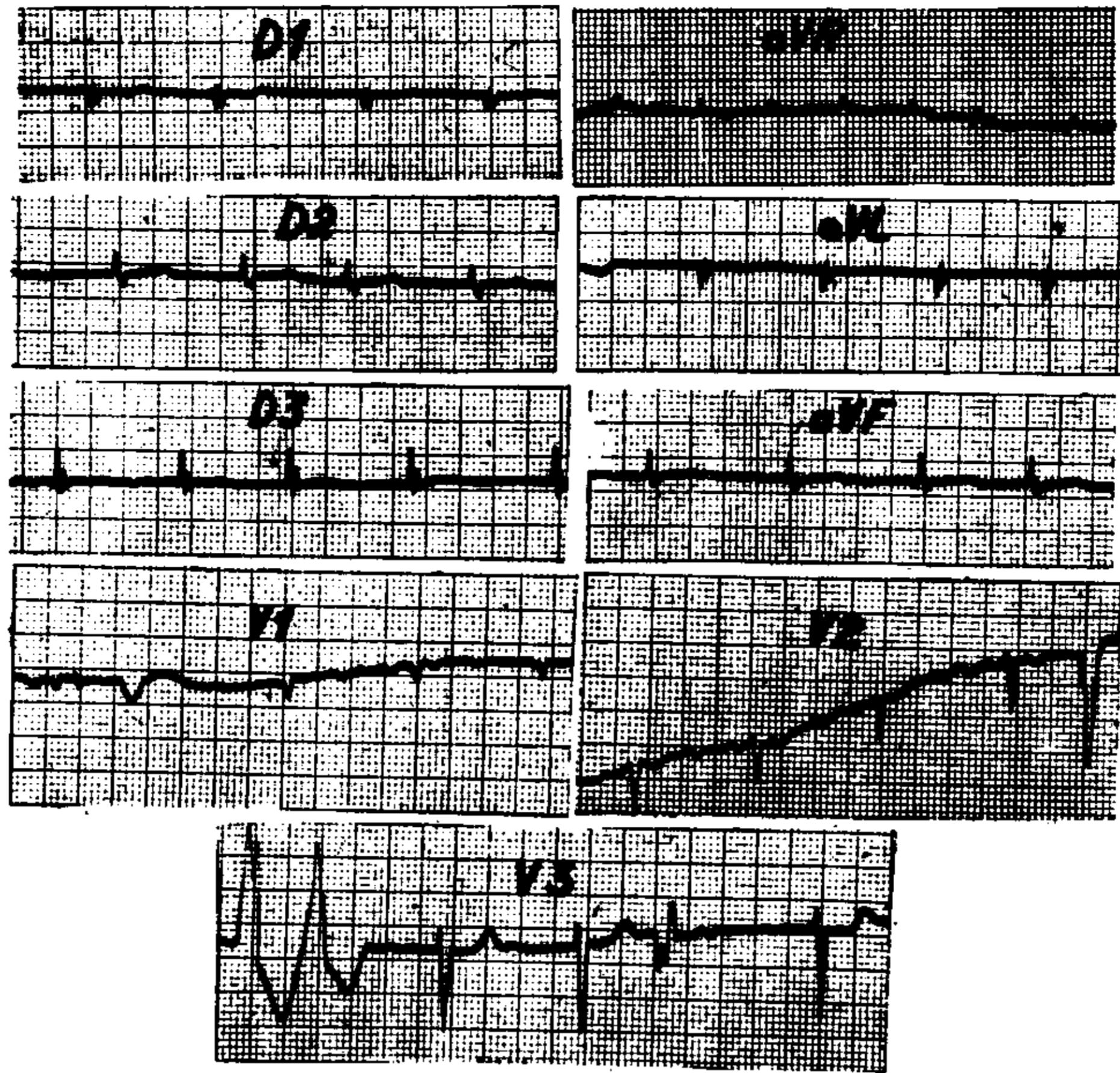


Figura N° 1: Electrocardiograma del caso 2 (ver texto).

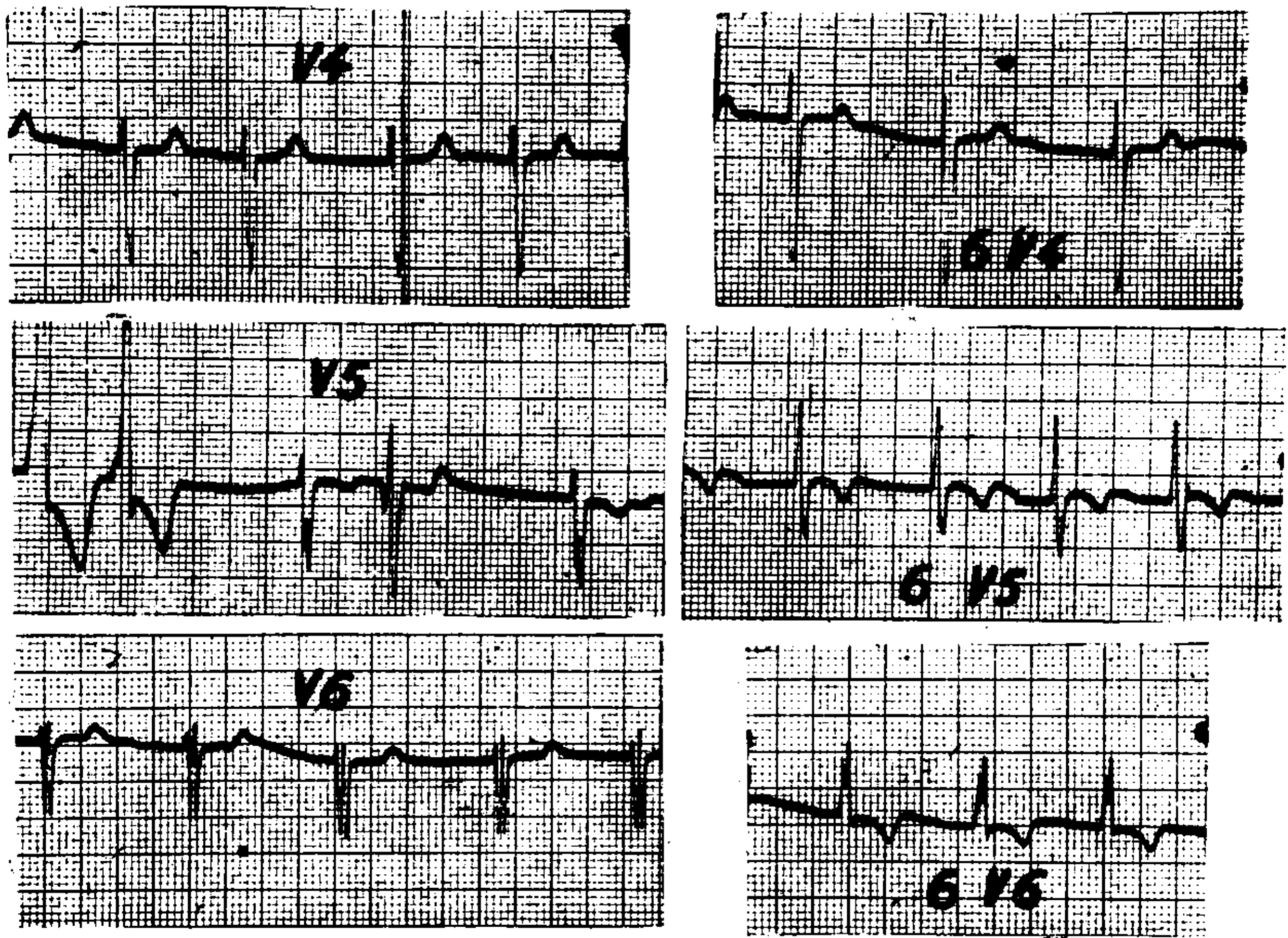


Figura N° 2: Derivaciones v4, v5 y v6 del caso 2 registrado en los sitios convencionales (izquierda) y en el 6° espacio intercostal izquierdo (derecha).

vos, ya que la pequeña deflexión positiva inicial apenas alcanza a ser considerada como r de acuerdo con el comité de la A. H. Ass. (5)

También se registró la imagen de seudonecrosis lateral en el paciente 5 tal como puede observarse en las figuras N° 4 y 5. En ellas podemos observar un fibriloaleteo auricular, un ÅQRS a más 110° y como en la figura N° 1 microvoltaje de los complejos

ventriculares excepto en las precordiales v3 a v6. Existe además un trastorno en la activación ventricular derecha tipo bloqueo de rama y trastornos en la repolarización ventricular en parte debidas a fuerte acción digítalica. La onda R es mucho mayor en v4 que en v5 y v6 y en esta última existe una q importante y una onda T negativa y acuminada que impresionan como originadas por una necrosis lateral. Al registrar v6 un es-

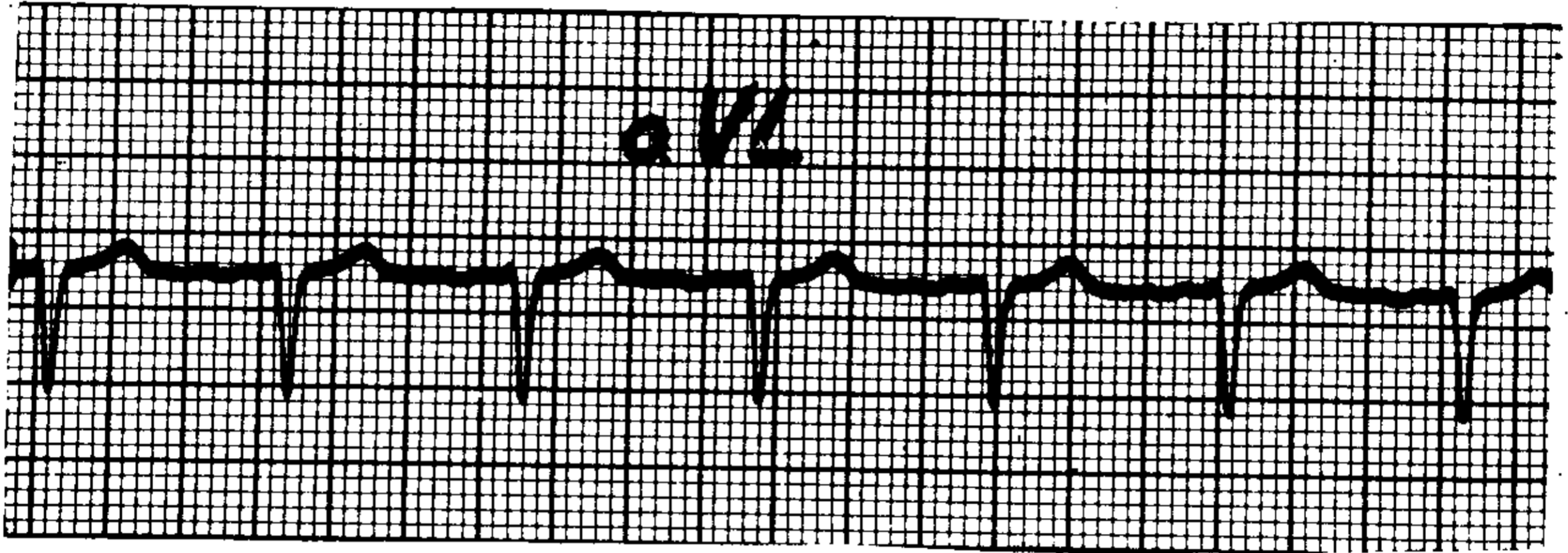
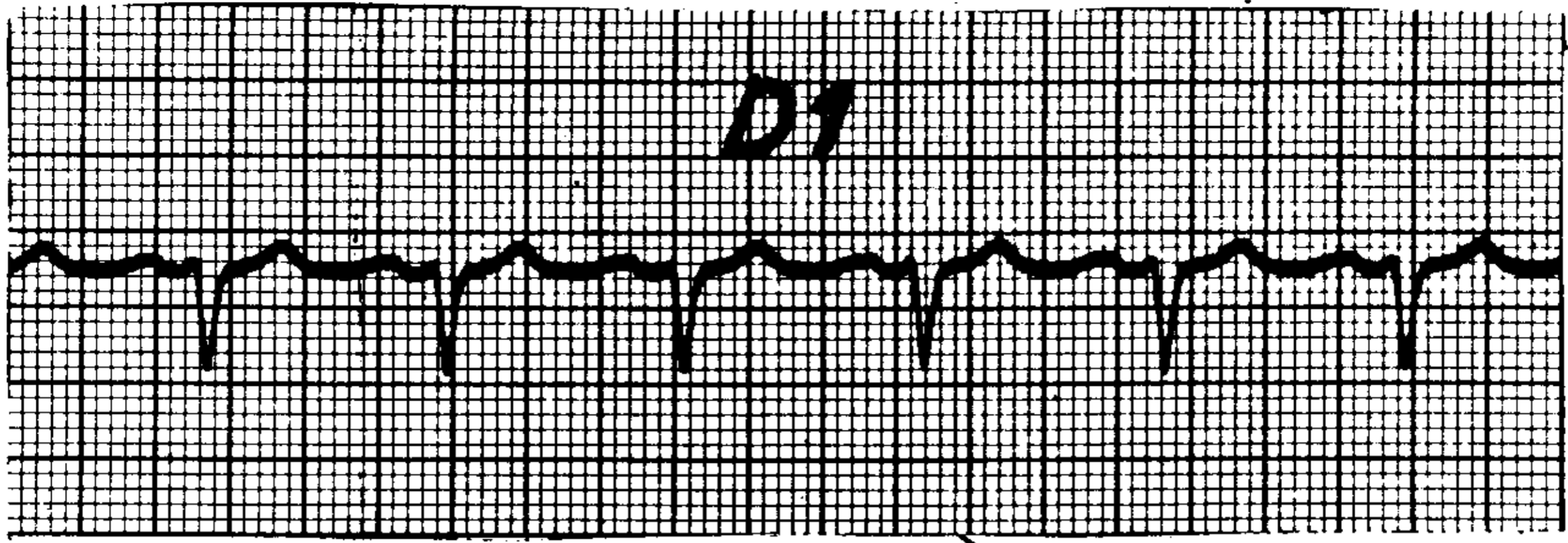


Figura N° 3: Derivaciones D 1 y aVL del caso 4.

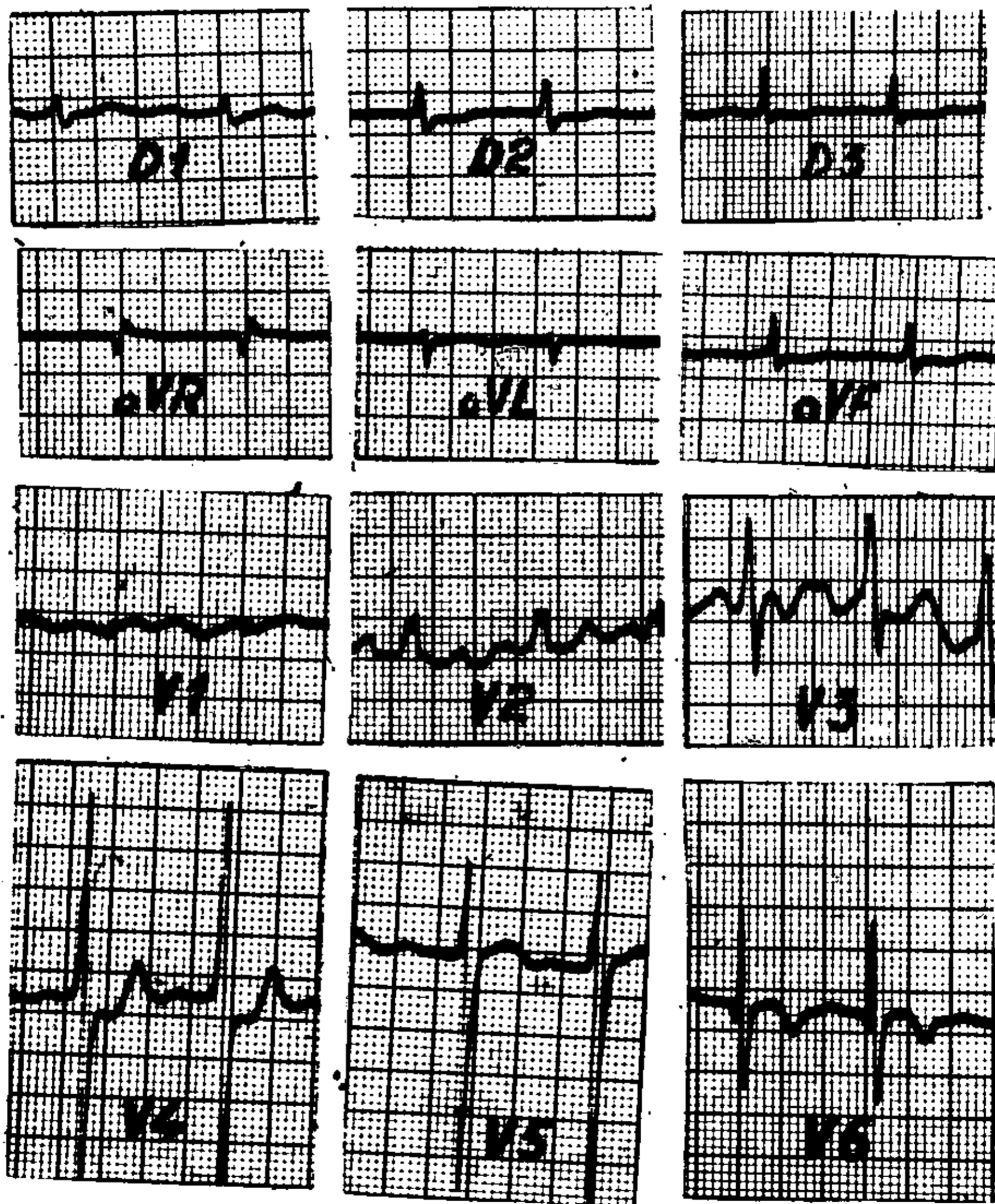


Figura N° 4: Electrocardiograma del caso 5 (ver texto).

pacio más abajo de lo habitual, desaparece la onda q y se atenúan los cambios en la repolarización ventricular, los que recuerdan mas bien a los propios de la sobrecarga ventricular.

Menos conocidos y a nuestro entender originales son los hallazgos que muestra la

figura N° 6, los que pertenecen al caso 2 cuyos electrocardiogramas se muestran en las Fig. 1 y 2 ya descritas. A la izquierda se han ubicado las derivaciones o componentes octogonales (a una velocidad de corrida de 50 m/seg) y los bucles vectocardiográficos observados con la técnica ha-

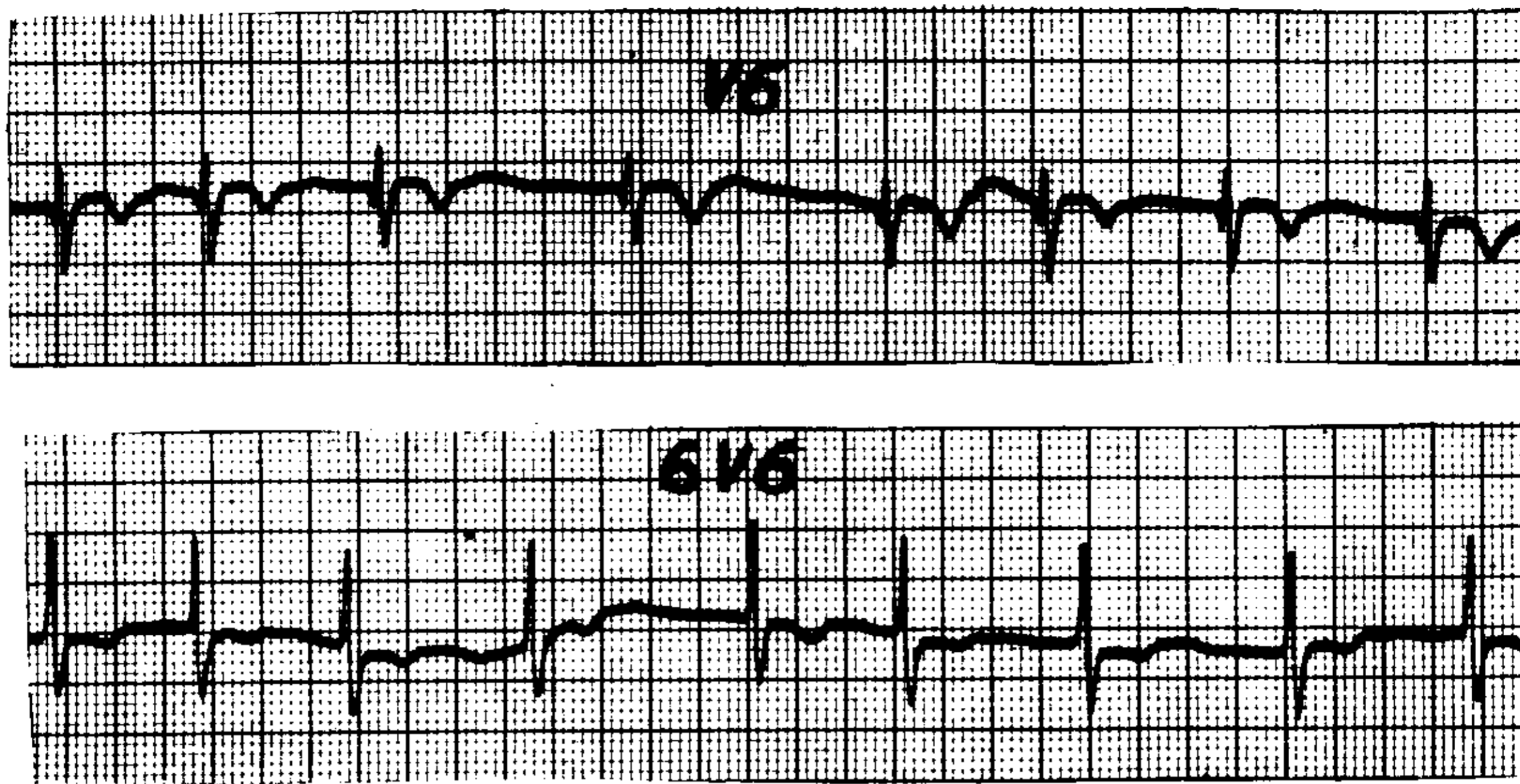


Figura N° 5: Derivación v6 del caso 5 registrado al nivel habitual (arriba) y en el 6° espacio intercostal izquierdo (abajo). Obsérvese la desaparición de la q y la atenuación de las alteraciones de la repolarización ventricular.

bitual, mientras que a la derecha se han ubicado los mismos elementos pero registrados con los electrodos torácicos colocados un espacio intercostal más abajo y por otra parte, con la mitad del voltaje que los anteriores (registrado en el extremo superior derecho de ambas fotografías inferiores).

El bucle horizontal del QRS obtenido con la técnica habitual, se inicia hacia la izquierda para girar rápidamente en sentido horario hacia la derecha y atrás volviendo a su punto de origen luego de entrecruzarse en 8. Más del 80 % del bucle queda así ubicado a la derecha del eje de las Z y en una proporción semejante por detrás del eje de las X. El primer vector resulta totalmente dislocado de su posición habitual dirigiéndose a la izquierda. El segundo vector depende en su casi totalidad de un vector $2d$ dirigido a la derecha y atrás y el tercero con una dirección directa hacia la derecha. En el plano sagital el bucle inicia su recorrido hacia atrás y luego hacia abajo para volcarse posteriormente hacia arriba y atrás, entrecruzándose también en 8 en rotación antihoraria. El bucle de T mejor inscripto en este plano se opone al vector máximo del QRS. De la observación de estos registros surgen fundamentalmente dos posibilidades: a) Ausencia de fuerzas ventriculares izquierdas por inactivación eléctrica de caras anterior, lateral e inferior de ventrículo izquierdo con liberación de las derechas que predominan netamente, o b) Franca hipertrofia ventricular derecha (del tipo A) con inversión del campo eléctrico cardíaco.

Los vectocardiogramas de la derecha registrados un espacio intercostal más abajo, muestran profundos cambios en los dos planos en los que resultan modificados sus componentes ortogonales Z y X. En el horizontal el bucle QRS se presenta ahora rotación antihoraria en su totalidad con importantes fuerzas izquierdas las que representan cerca del 70 % del asa ventricular. El primer vector (no bien visible con esta amplificación) se dirige hacia adelante y a la izquierda y es de menor tamaño que lo habitual. El segundo vector dependiente aquí de un vector $2i$, si dirige hacia la izquierda y atrás, y el tercero hacia atrás y a la derecha. El bucle T se dirige hacia la derecha y adelante (alrededor de más 130°) oponiéndose así al segundo vector ($2i$). En el plano sagital reaparecen asimismo las fuerzas izquierdas, las que imprimen al bucle su rotación horaria normal. En éste registro la hipertrofia derecha se ha atenuado transformándose en una tipo C por predominar en la cámara de salida, común como es sabido en las estenosis mitrales y en el corazón pulmonar. Al mismo tiempo se han disipado las dudas sobre la inactivación izquierda al reaparecer sus fuerzas que alcanzan a predominar sobre las derechas.

En la figura 7 perteneciente al caso 4, pueden observarse de arriba hacia abajo, los planos frontal, sagital y horizontal registrados con la técnica convencional, y en último nivel el plano horizontal obtenido ubicando los electrodos como se ha comentado. En este último resulta bien visible el primer vector dirigido hacia adelante y a

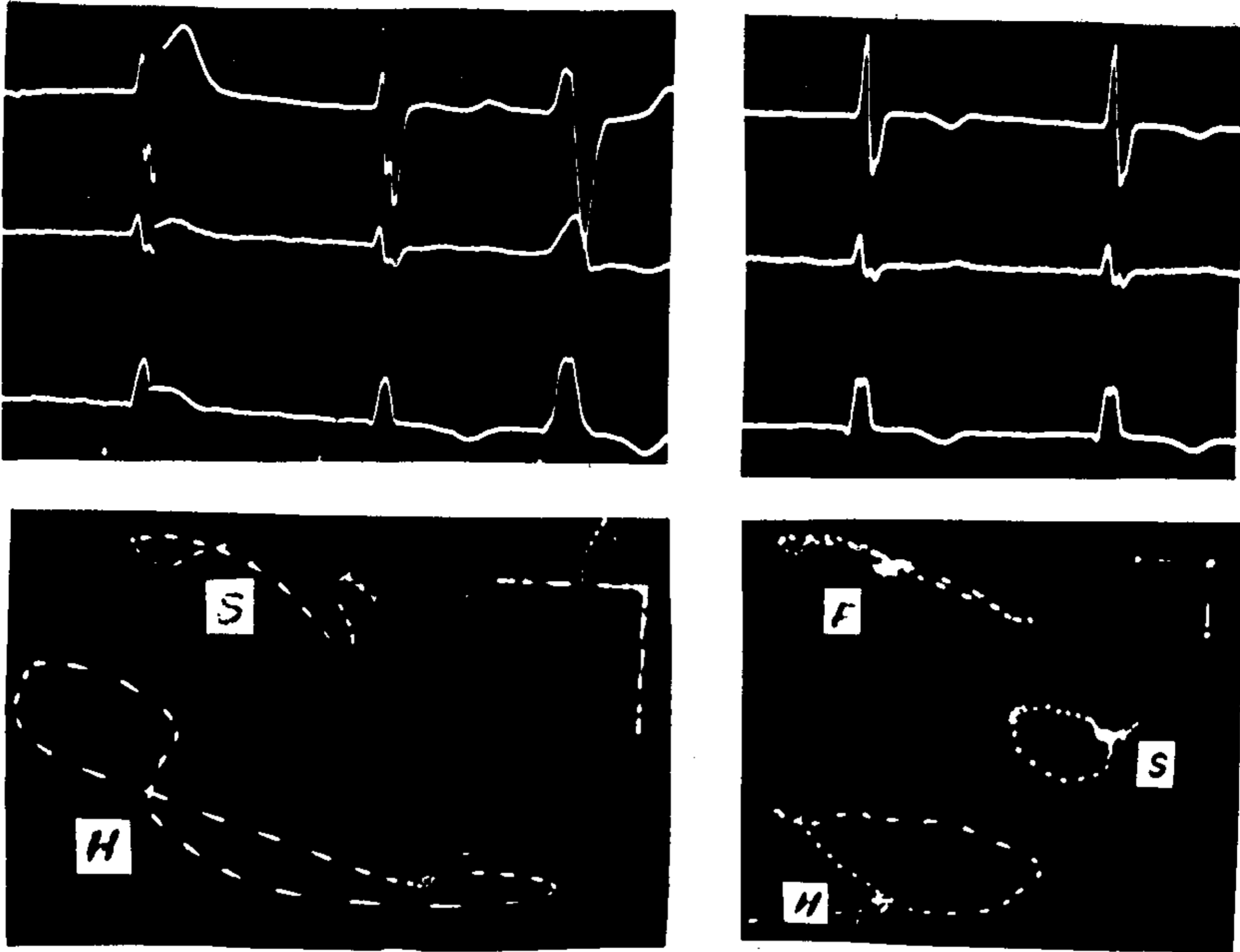


Figura N° 6: En la parte superior se observan los registros de las derivaciones ortogonales a una velocidad de 50 mm por seg. En la parte inferior los bucles correspondientes con el voltaje utilizado. Las dos figuras izquierdas corresponden a la técnica habitual y las dos derechas ubicando los electrodos torácicos I, W, A, C y M en el 6° espacio intercostal.

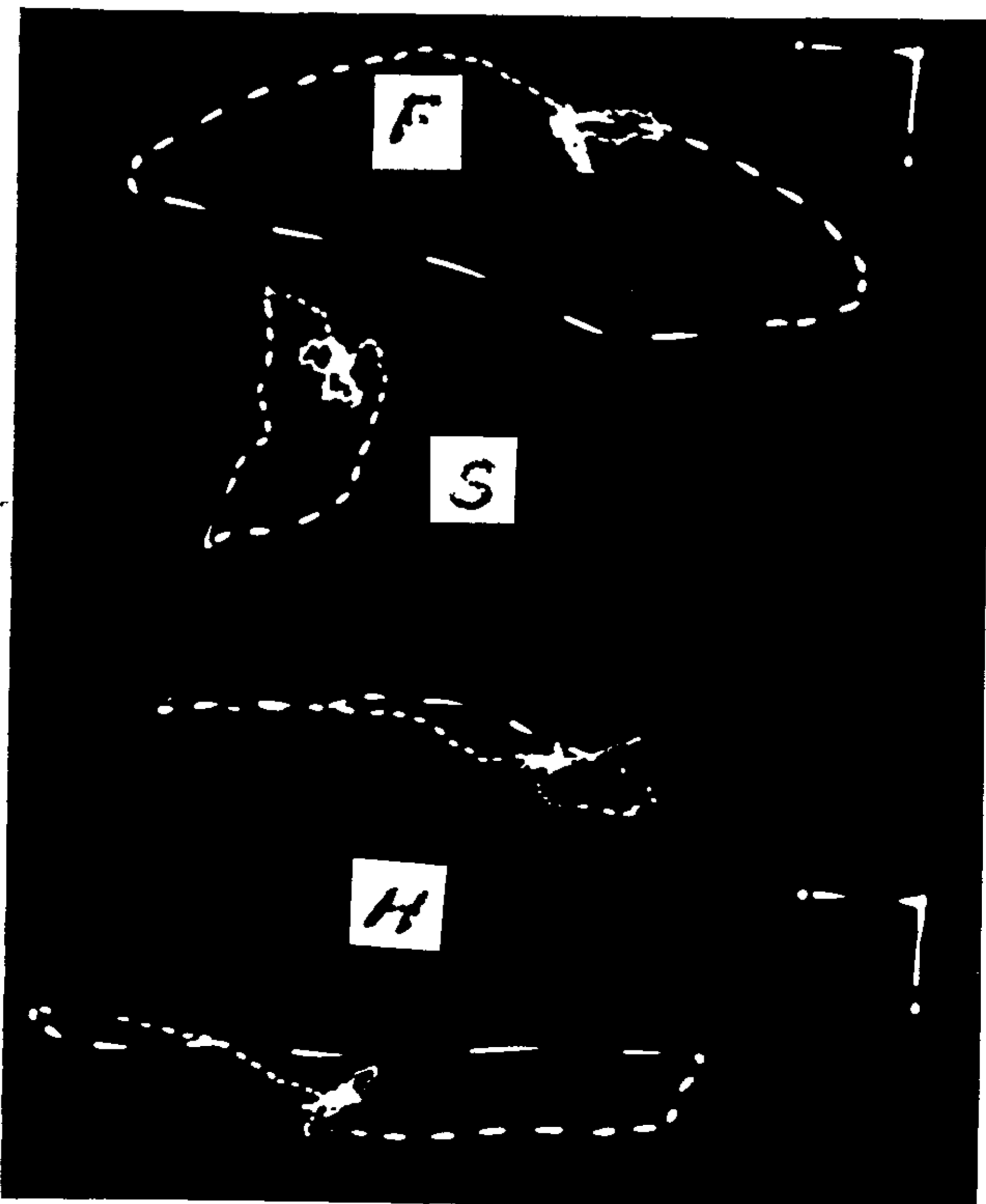


Figura N° 7: Vectocardiogramas del caso 5. Los tres bucles superiores corresponden a los 3 planes registrados con la técnica habitual. El bucle horizontal ubicado en el último nivel de la fotografía inferior fue registrado con los electrodos torácicos en el 6° espacio intercostal.

la derecha y el vector 2 i. no neutralizado por las fuerzas derechas derivadas del bloqueo de rama más la hipertrofia, muy exageradas en el plano horizontal convencional.

DISCUSION

Dos son las consideraciones fundamentales que surgen del análisis de nuestros resultados.

La primera deriva de las modificaciones que ocasiona en el campo eléctrico cardíaco la dilatación marcada de la aurícula izquierda. Como dijimos al principio, puede hacerlo en base a dos mecanismos lógicos. Uno es el desplazamiento y dislocación fundamentalmente hacia abajo de las cámaras ventriculares. El otro depende de la interposición de una gran cámara sanguínea entre la parrilla costal y las paredes libres del ventrículo izquierdo, en el área correspondiente a la ubicación de los electrodos de v4 a 16, remedando el fenómeno provocado por el agrandamiento auricular derecho sobre la derivación v1 (4).

En consecuencia las curvas vectocardiográficas traducen:

a) Falta de fuerzas izquierdas expresadas por el vector 2 i, por lo que pueden interpretarse tanto como una inactivación por necrosis lateral (o una anteroposterolateral), como resultar ocultada una hipertrofia ventricular izquierda manifestada por otros medios.

b) Exageración de las fuerzas derechas, dando idea de una hipertrofia ventricular derecha mayor de la real, tanto cuando la secuencia de activación es normal (Fig. 6) como cuando existe un bloqueo de rama derecha (Fig. 7).

Desplazando los electrodos torácicos, tanto de las derivaciones escalares como del sistema de Frank, se logran registros que resultan una expresión más fiel de los potenciales generados por la masa ventricular.

En segunda instancia, éstos hallazgos prueban, al igual que otros (10), las limitaciones de los sistemas vectocardiográficos usuales. A pesar de las correcciones efectuadas por Frank para lograr sus ejes de vectores-derivación, es indudable que siguen existiendo marcadas diferencias entre las

fuerzas eléctricas cardíacas y las registradas en la superficie corporal.

Para los ejemplos que son motivo de este trabajo resultan más útiles los sistemas de Mc Fee y Johnston (11, 13) o el de Helm (14) los que basados en el concepto más completo de derivación considerada campo eléctrico utilizan electrodos torácicos múltiples a distintos niveles. La misma utilidad hubiera brindado el más complejo sistema SVEC III de Schmitt y Simonson basado en el concepto de derivación considerada como resistencia (15). Sin embargo su conocida complejidad impide su utilización a los fines clínicos corrientes, por lo que resulta suficiente, conocidas las limitaciones, el método de la imagen vectorial de Frank. Reubicando los electrodos torácicos I, E, CA y M en el 6to. espacio intercostal, pudimos obtener siempre una adecuada correlación con las fuerzas eléctricas cardíacas estimadas por las derivaciones precordiales y deducidas del resto de los exámenes del paciente.

SUMMARY

ELECTROCARDIOGRAPHIC MODIFICATIONS DUE TO LEFT MEGA-AURICLE

High degrees of left atrial enlargement and left auricular aneurysms are able to produce either electrocardiographic patterns of lateral myocardial infarction as vectorcardiographic changes in the transversal and sagittal QRS loops of the Frank lead system.

The electrical activity of the left ventricle downward placed due to this atrial hypertrophy is poorly registered by the conventional thoracic electrodes placement of the Frank leads and the diagnosis is mistaken for myocardial infarction or isolated right ventricular hypertrophy in disagreement with the remainder findings.

These observations are another proof against the validity of several vectocardiographic systems and indicates the use of multiple thoracic electrodes placement or the use of a more accurate system for recording transversal and sagittal components truly orthogonal of the cardiac electric forces.

BIBLIOGRAFIA

1. Sodi Pallares, D.; Bisteni, A. y Medrano, G. A.: Electrocardiografía y Vectocardiografía deductivas. La Prensa Médica Mexicana, México, 267, 1964. 267.
2. Cabrera, E.: Teoría y práctica de la Electrocardiografía. La Prensa Médica Mexicana, México, 209, 1953.

3. Frank, E.: An accurate clinically practical system for spatial vectorcardiography. *Circulation*, 13: 737, 1956.
4. Peñalosa, D. y Tranchesi, J.: Citado por Tranchesi, J.: *Electrocardiograma normal y patológico*. Edit.: La Médica, Rosario 161, 1973.
5. Criteria Committee of the New York Heart Association: Nomenclature and criteria for diagnosis of the diseases of the heart and blood vessels. New York Heart Assoc., 1964.
6. Perosio, A. M.; Suárez, L. D.; Costa Silva, M. y Monsalvo, H.: Signo insólito para el diagnóstico de megaurícula izquierda. *Prensa Méd. Argent.*, 60 aniversario, 118: 1974.
7. Dressler, W.: A case of myocardial infarction masked by bundle branch block but revealed by occasional premature ventricular beats. *Amer. J. M. Sci.*, 206: 361, 1943.
8. Simonson, E.; Enzer, N. y Goodman, J. S.: Coronary insufficiency revealed by ectopic nodal and ventricular beats in the presence of left bundle branch block. *Amer. J. M. Sci.*, 209, 349, 1945.
9. Bisteni, A.; Medrano, G. A. y Sodi Pallares, D.: Ventricular premature beats in the diagnosis of myocardial infarction. *Brit. Heart J.*, 23: 521, 1961.
10. Burger, R. C.; van Brommelen, A. G. W. y van Herpen, G.: Heart Vector and leads. *Amer. Heart J.*, 61: 317, 1961.
11. Mc Fee, R. y Johnston, F. D.: Electrocardiographic leads. I. Introduction. *Circulation*, 8: 554, 1953.
12. Mc Fee, R. y Johnson, F. D.: Electrocardiographic leads. II. Analysis. *Circulation*, 9: 225, 1954.
13. Mc Fee, R. y Johnson, F. D.: Electrocardiographic leads. III. Synthesis. *Circulation*, 9: 868, 1954.
14. Helm, R. A.: An accurate lead system for spatial vectorcardiography. *Amer. Heart J.*, 53: 415, 1957.
15. Schmitt, O. H.: Lead vectors and transfer impedance. *Ann. New York Acad. Sci.*, 65: 1902, 1957.