

## TRABAJOS ORIGINALES

# EL ELECTROCARDIOGRAMA EN EL AGRANDAMIENTO SIMULTANEO DE AMBOS VENTRICULOS\*

por los doctores

B. MOIA, L. H. INCHAUSPE, R. CLARIA OLMEDO y F. F. BATLLE

La cuestión de las características del electrocardiograma en el agrandamiento simultáneo de ambos ventrículos, no ha recibido hasta la fecha la debida consideración. La mayoría de los autores que se han ocupado del estudio de las curvas de desviación del eje eléctrico y de preponderancia ventricular o (usando el término tan generalizado en los últimos tiempos) de sobrecarga ventricular (ventricular "strain"), no se refieren a ella y si lo hacen, tratan el tema al pasar, en forma breve e incompleta.

Así, Barnes<sup>1</sup> en sus capítulos dedicados a la sobrecarga ventricular preponderante dice: "cuando otras lesiones cardíacas complican el efecto de la sobrecarga ventricular izquierda sobre el electrocardiograma, pueden alterarse sus características habituales. Por ejemplo las ondas T pueden invertirse en la combinación de las derivaciones II y III, más bien que en DI, en los casos en que la estenosis mitral complica a la hipertensión o a la estenosis aórtica". Según Master,<sup>2</sup> cuando se afectan simultáneamente las válvulas mitral y aórtica, el electrocardiograma puede revelar solamente las características de la cavidad cuyo agrandamiento ventricular predomina, aunque "frecuentemente, sin embargo, se hacen presentes los signos de ambos agrandamientos, izquierdo y derecho. Por ejemplo, puede haber desviación del eje eléctrico a la derecha como consecuencia del agrandamiento del ventrículo derecho y voltaje elevado del complejo QRS debido al agrandamiento del ventrículo izquierdo"; el mismo autor se refiere también a la ausencia de desviación del eje eléctrico. Kaplan y Katz,<sup>3</sup> al estudiar recientemente las características del electrocardiograma en la sobrecarga ventricular izquierda sin desviación del eje eléctrico, atribuyen los complejos concordantes al "efecto neutralizador de una hipertrofia ventricular derecha concomitante o de un cambio en la posición del corazón", pero agregan: "aparentemente los factores que anulan la desviación del eje (eléctrico) no afectan tan

---

(\*) Cátedra de Clínica Médica del Prof. R. A. Bullrich, Dispensario N° 1 de Asistencia al Cardíaco. Hosp. Ramos Mejía. Bs. Aires.

fácilmente los cambios del segmento S-T-T". Scherf y Boyd,<sup>4</sup> plantean el problema con más precisión citando un ejemplo muy ilustrativo, lo que les permite decir que "si la hipertrofia altera por igual a ambos ventrículos, no se encuentran modificaciones típicas en la forma de la desviación terminal; ésta puede alterarse en la misma dirección (positiva o negativa) en todas las derivaciones; a veces las desviaciones principales y las finales son normales por la suma de la dirección opuesta de los efectos de la hipertrofia de ambos ventrículos". Agregan luego, un ejemplo en el que S-T y T aparecen negativos en DI y DII, siendo la desviación terminal positiva en DIII, "pero en estos casos ésta puede aparecer también alterada" (como sucede en la Fig. 53, de la pág. 97).

Para tratar de formarnos una idea más concreta sobre la cuestión hemos decidido estudiar los electrocardiogramas de los individuos en los que, por encontrarse simultáneamente afectadas las válvulas aórtica y mitral, existía un indiscutible agrandamiento de ambos ventrículos.

#### MATERIAL Y METODO

Se escogieron 96 pacientes pertenecientes a la clientela ambulatoria del Dispensario N° 1 de Asistencia al Cardíaco del Hospital Ramos Mejía con diagnóstico seguro, clínico y radiológico, de estenosis mitral e insuficiencia o estenosis aórtica concomitante. Entre estos se seleccionaron 20 observaciones en las cuales las características del electrocardiograma se apartaban de los tipos clásicos observados comúnmente en una u otra afección, sin incluir los casos que, aunque llenaban esta condición, presentaban fibrilación auricular o los que mostraban simple falta de desviación definida del eje eléctrico.

La etiología fué en estos 20 enfermos, siempre la fiebre reumática, teniendo buen cuidado en eliminar todo caso probado o sospechoso de origen luético. Por esta razón, la edad media de los pacientes osciló alrededor de los 20 años, no sobrepasando en caso alguno de los 30 años.

Ninguno de los enfermos revelaba síntomas clínicos de angina de pecho o infarto de miocardio. En el momento del registro electrocardiográfico ninguno estaba digitalizado y todos tenían ritmo sinusal. Tampoco existían signos clínicos o de laboratorio de miocarditis reumática en actividad o de pericarditis.

La mayoría de los casos estaba en observación desde más de tres o cuatro años y poseía uno o más electrocardiogramas, habiéndose repetido a todos, en el momento de iniciarse este estudio, el electrocardiograma en las derivaciones de los miembros, precordiales  $CF_1$ ,  $CF_2$  y  $CF_4$  y en la derivación sagital de Lewis<sup>5</sup> modificada por Arrighi,<sup>6</sup> colocando, como indica este último autor, el electrodo del brazo derecho en la región submaxilar izquierda, cerca del mentón, el del brazo izquierdo a la altura de la 6ª-8ª vértebra dorsal, a la izquierda del raquis

y el de la pierna izquierda en la región infraumbilical a la izquierda de la línea media. Se registraron también trazados en inspiración y espiración forzada.

Cabe destacar que ninguno de estos enfermos presentaba signos de insuficiencia cardíaca congestiva y que la mayor parte de ellos se desempeña sin dificultad en diversas ocupaciones.

Además de estas 20 observaciones clínicas sin autopsia, se incluye un caso de hipertensión arterial y esclerosis pulmonar en un hombre de 51 años de edad, con verificación necrósica de agrandamiento de ambos ventrículos y ausencia de lesiones coronarias estenosantes.

### RESULTADOS OBTENIDOS

Por haber presentado la *onda P* las alteraciones observadas habitualmente en los casos de estenosis mitral, nos dedicaremos úni-

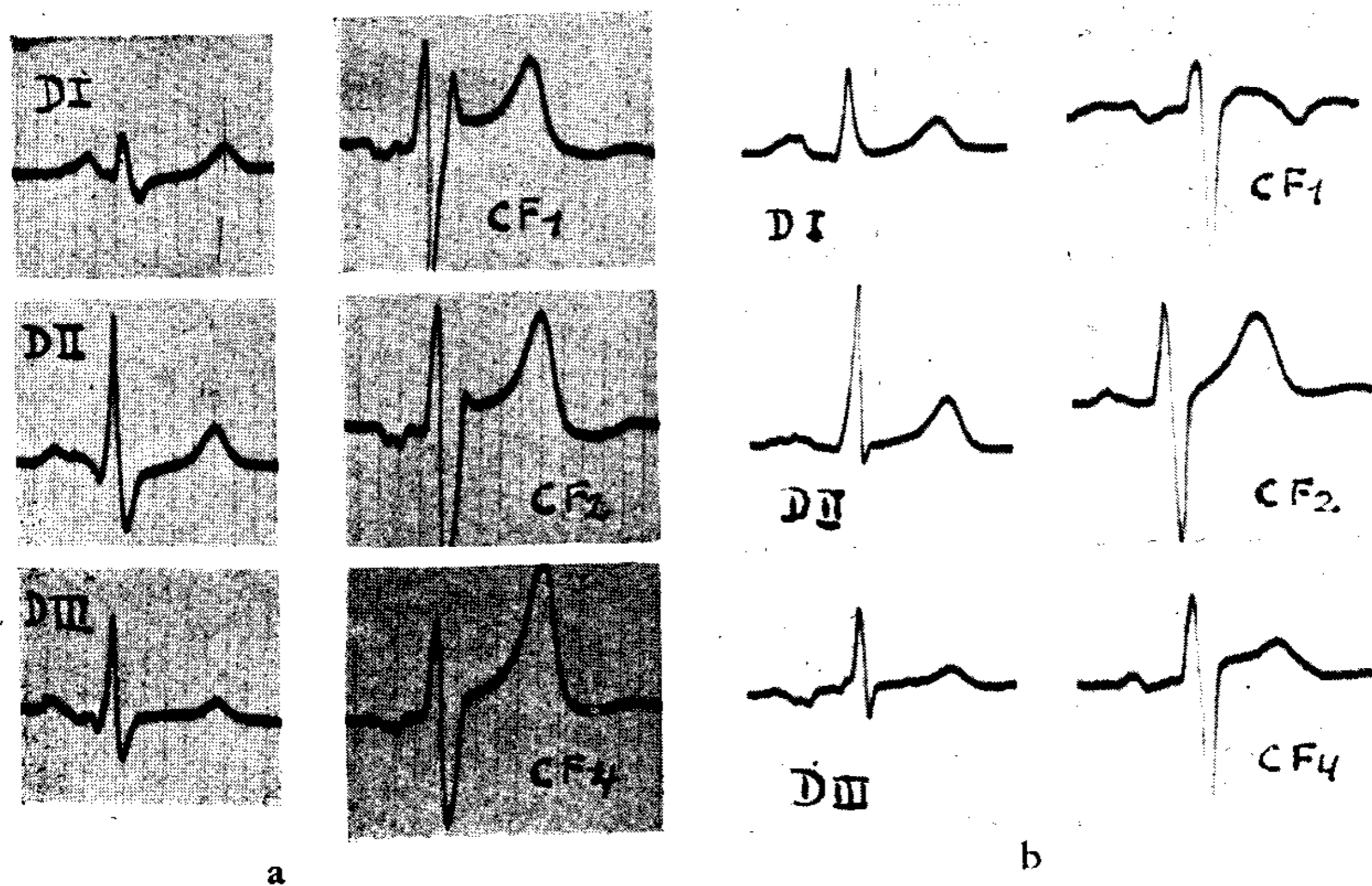


FIG. 1

camente al estudio de las modificaciones observadas en el complejo QRS y segmento S-T y onda T.

*Complejo QRS.*—Dejando aparte la simple falta de desviación del eje eléctrico, las modificaciones más características del QRS (cuya duración, en general por debajo de 0.10'', sólo en dos casos alcanzó a medir 0.11'') fueron las siguientes: presencia de  $R_1$  de bajo voltaje sin  $S_1$  y con  $R_2$  mayor que  $R_3$  (Fig. 2 d) (2 casos); aparición, en trazados con  $R_2$  mayor que  $R_1$  y  $R_3$ , de ondas  $S_2$  y  $S_3$  (Fig. 1 a) (8 casos), esta última habitualmente muy profunda (Fig. 2 c, 3 b, 5 b) pero llegando raramente a dar a la DIII el clásico tipo izquierdo. En

un caso (Fig. 4) el primer trazado obtenido 3 años antes (a) muestra un tipo izquierdo clásico; el registrado 3 años después (b) revela el aumento de voltaje de  $R_3$  a expensas de  $S_3$  y la disminución de altura de  $R_1$ . Es decir, se va acentuando con el correr del tiempo la mayor influencia del agrandamiento ventricular derecho, como lo confirman también las modificaciones del segmento S-T.

En 5 casos se observaron complejos trifásicos a desviación principal positiva en DIII, (Fig. 2 a y b, 3 a), acompañados a veces de la misma alteración en DII (Fig. 1 a), o de simple  $Q_2$  (Fig. 2 a y b), habitualmente de mayor voltaje que  $Q_3$ , la que no se registró nunca muy profunda.

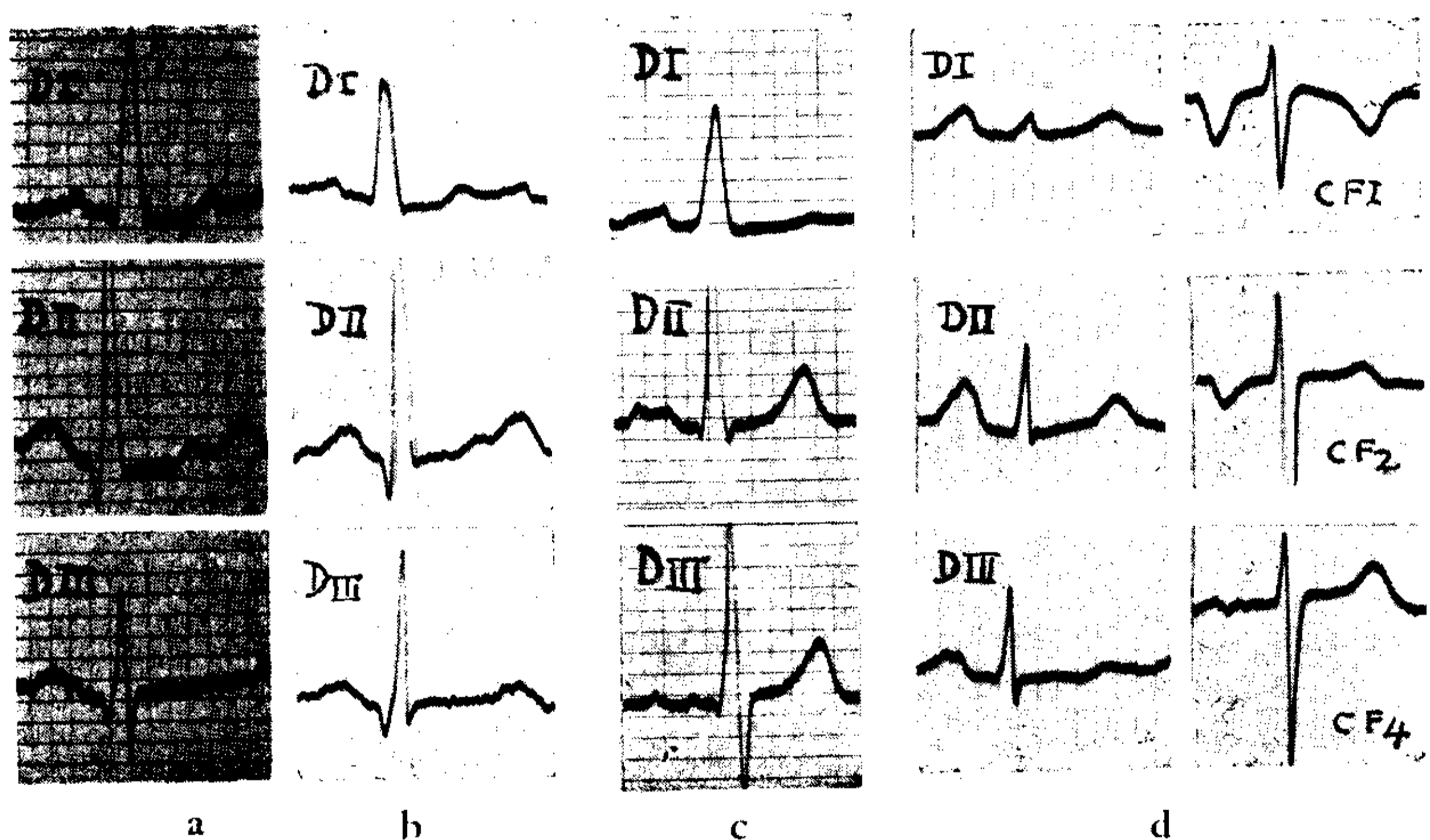


FIG. 2

En un caso estudiado en serie (Fig. 2 a, b) se pudo observar también la disminución de voltaje de la  $S_3$  a expensas de la  $R_3$  y la reducción de la altura de la  $R_1$ .

En la mayoría de los casos las derivaciones sagitales no hicieron variar mayormente el voltaje proporcional del QRS, pero en algunos especialmente en los que tenían  $S_3$  profunda, intensificó el voltaje de esta onda (Fig. 4b) aunque acompañándose habitualmente de una onda  $R_3$  muy alta (Fig. 3b y 5a). En ningún caso hizo aparecer una onda  $R_2$  de menor voltaje que  $R_1$ .

También a veces la inspiración profunda acentuó la altura de  $R_3$  a expensas de la de  $S_3$  (Fig. 4b).

En las derivaciones precordiales la onda R no faltó nunca

aunque en una oportunidad apareció apenas evidente (Fig. 5 a). En dos observaciones con QRS trifásico, apareció un segmento poco positivo en  $CF_1$  y  $CF_2$  pero no en  $CF_4$  (Fig. 1a y 3a).

*Segmento S-T.*—El segmento S-T, aún en ausencia definida del eje eléctrico, mostró alteraciones muy características. En dos casos apareció aisladamente deprimido en DI (Fig. 1a). En otros dos apareció en cambio exclusivamente elevado en DIII (Fig. 1b) adquiriendo entonces, tanto aquí como cuando acompañó a ciertos casos con depresión del S-T<sub>1</sub> (Fig. 2a y b) un aspecto rectilíneo con desaparición del arco. En un caso (Fig. 1 b) la P<sub>3</sub> era negativa. Desniveles opuestos, negativos en D<sub>1</sub> y D<sub>2</sub> y positivos en D<sub>3</sub> se observaron en

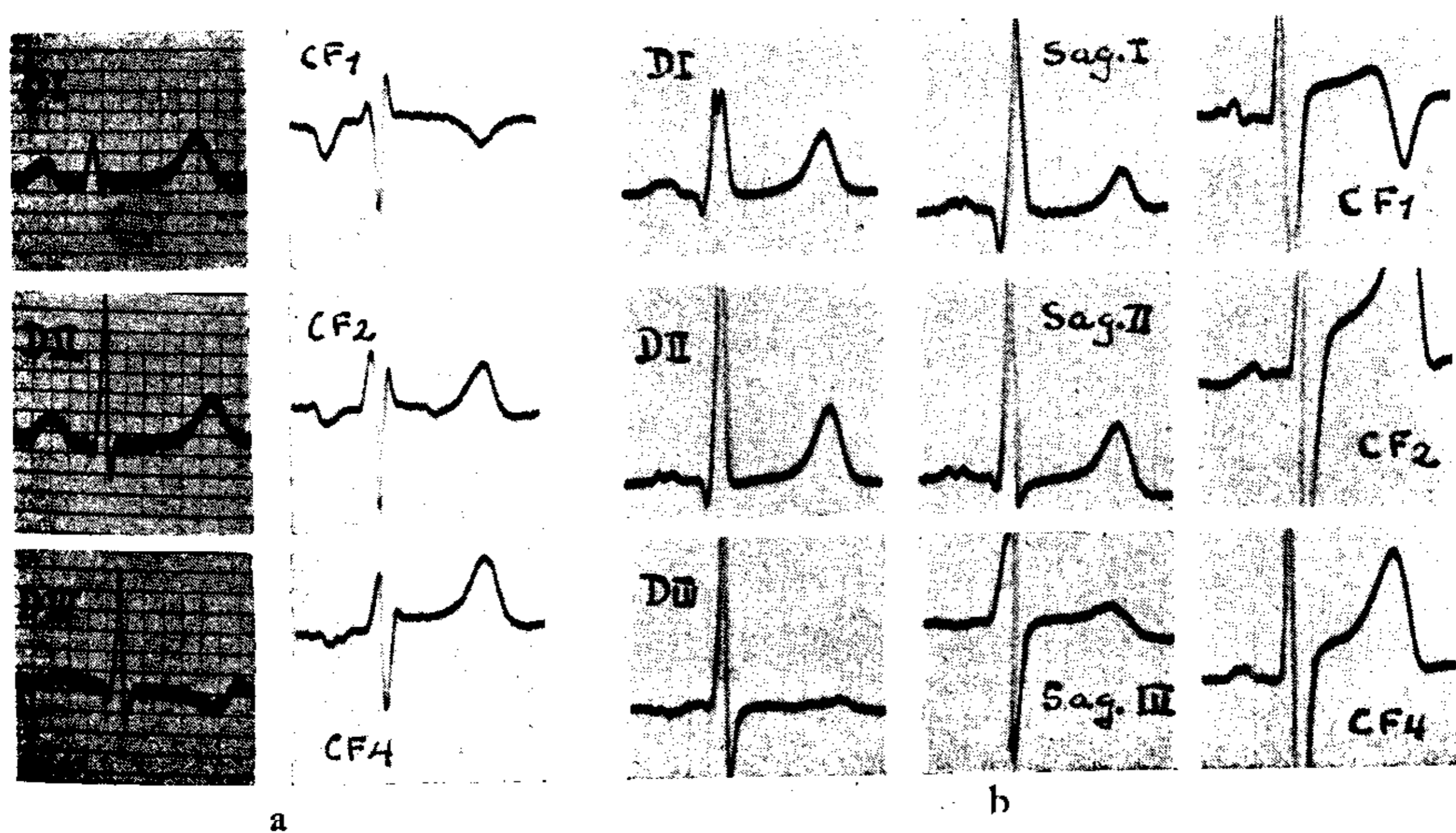


FIG. 3

5 casos (Fig. 2a, b, c). Muy frecuente (7 casos) fué el hallazgo de desnivel negativo en las 3 derivaciones predominando en general en DII y DIII (Fig. 4 b). Más rara (2 casos) fué la negatividad en DI y DII, ó DII y DIII exclusivamente (Fig. 6d y 5a).

En tres observaciones el segmento S-T, negativo en la DIII de las extremidades se hizo positivo en la DIII sagital (Fig. 4b).

En las derivaciones precordiales apareció por lo general elevado (Fig. 3b, 4b, 5a) a veces isoeléctrico, pero nunca deprimido.

*Onda T.*—La onda T apareció en 3 casos de voltaje elevado y puntiaguda en DI y DII (Fig. 3a y b). En los casos con desniveles S-T opuestos fué con frecuencia difásica en DI y DII (Fig. 2a y b). Se mostró negativa en DIII (Fig. 3a) en 4 observaciones y en todas

las derivaciones de los miembros (Fig. 4b, 5a y b, 6d) en 6 de los 7 casos con segmentos S-T<sub>1, 2 y 3</sub> también negativos. En estos casos, sus dos ramas no eran habitualmente simétricas y la ascendente solía sobrepasar algo la línea isoeleétrica para empalmar luego con ella mediante un trozo ligeramente descendente (Fig. 5a). Pero también se presentó con ramas simétricas, terminando directamente en la isoeleétrica sin ascenso previo (Fig. 4a) adquiriendo así aspecto absolutamente similar al de la llamada onda T en bovedilla plana. A

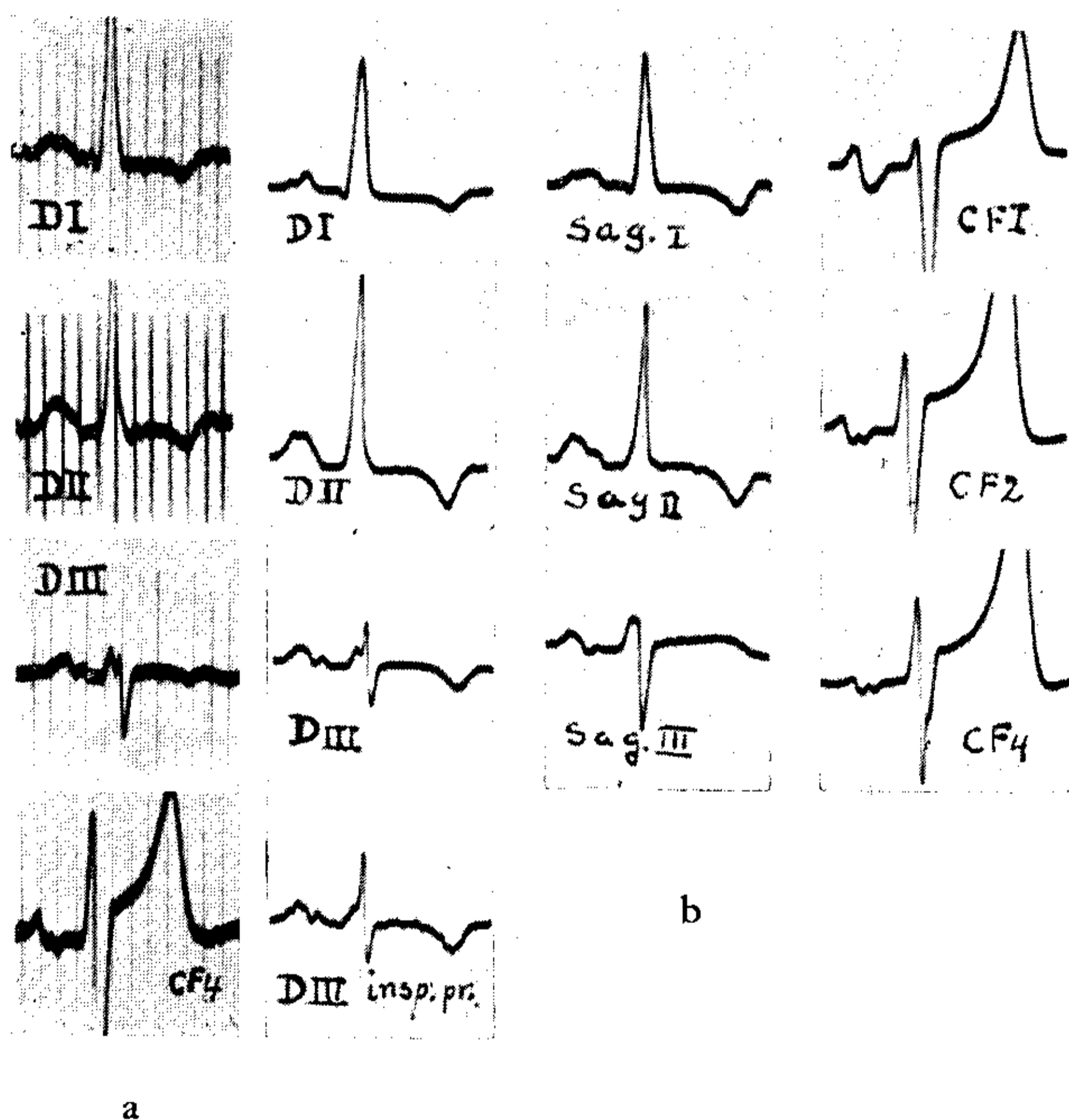


FIG. 4

veces el segmento S-T mostraba una ligera incurvación ascendente antes de iniciar la rama descendente de T como sucede con la llamada "onda T coronaria" clásica (Fig. 5a y b).

La duración de la desviación terminal osciló entre 0.25 y 0.30 segundo alcanzando en un caso a 0.37 segundo (Fig. 5b).

La inspiración profunda no modificó nunca la dirección del segmento S-T o de la onda T, acentuando en cambio a veces su negatividad como se ve en la figura 4b.

Las derivaciones sagitales o bien tampoco la modificaron (Fig.

E.C.G. EN EL AGRANDAMIENTO DE AMBOS VENTRÍCULOS

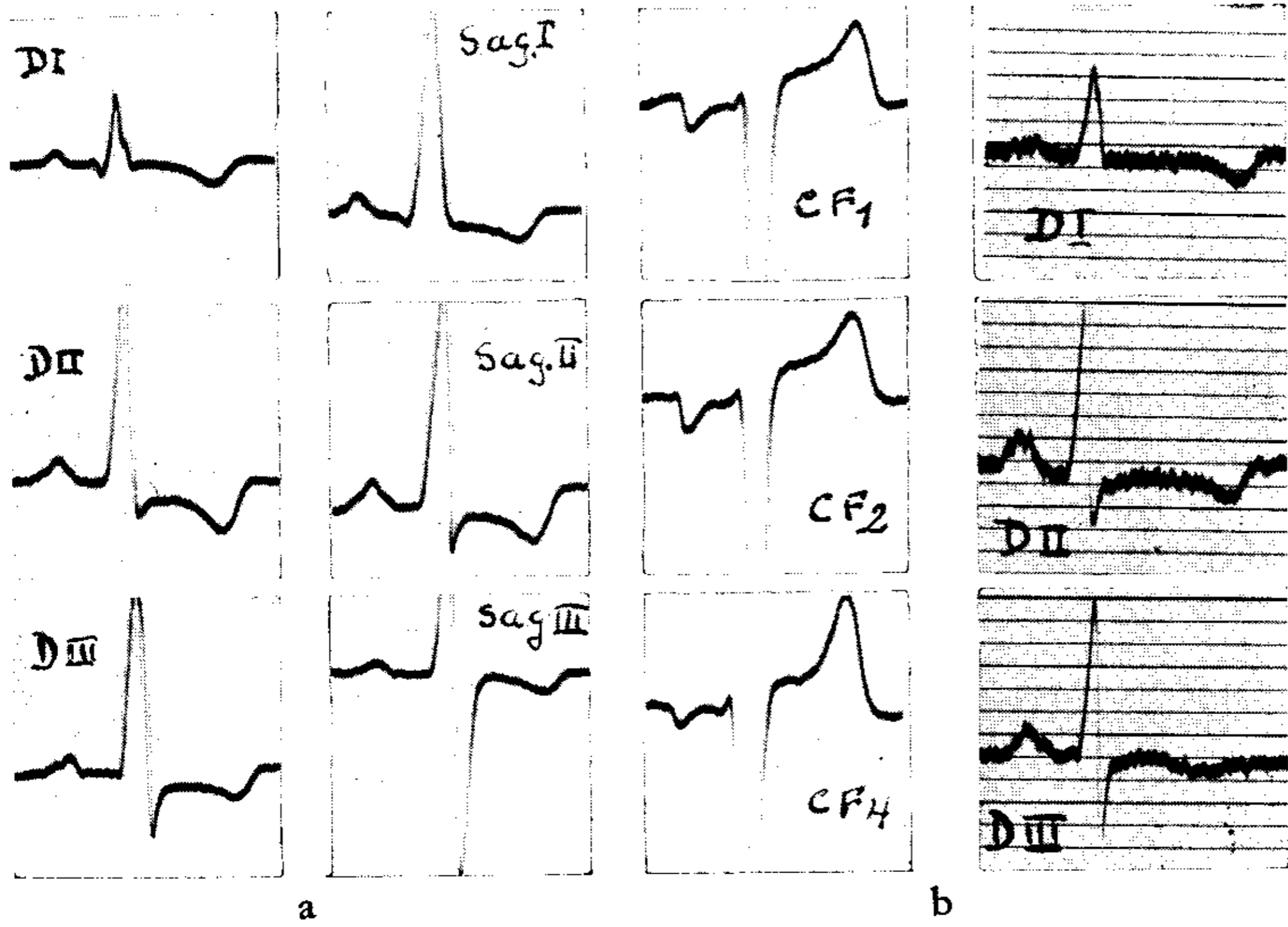


FIG. 5

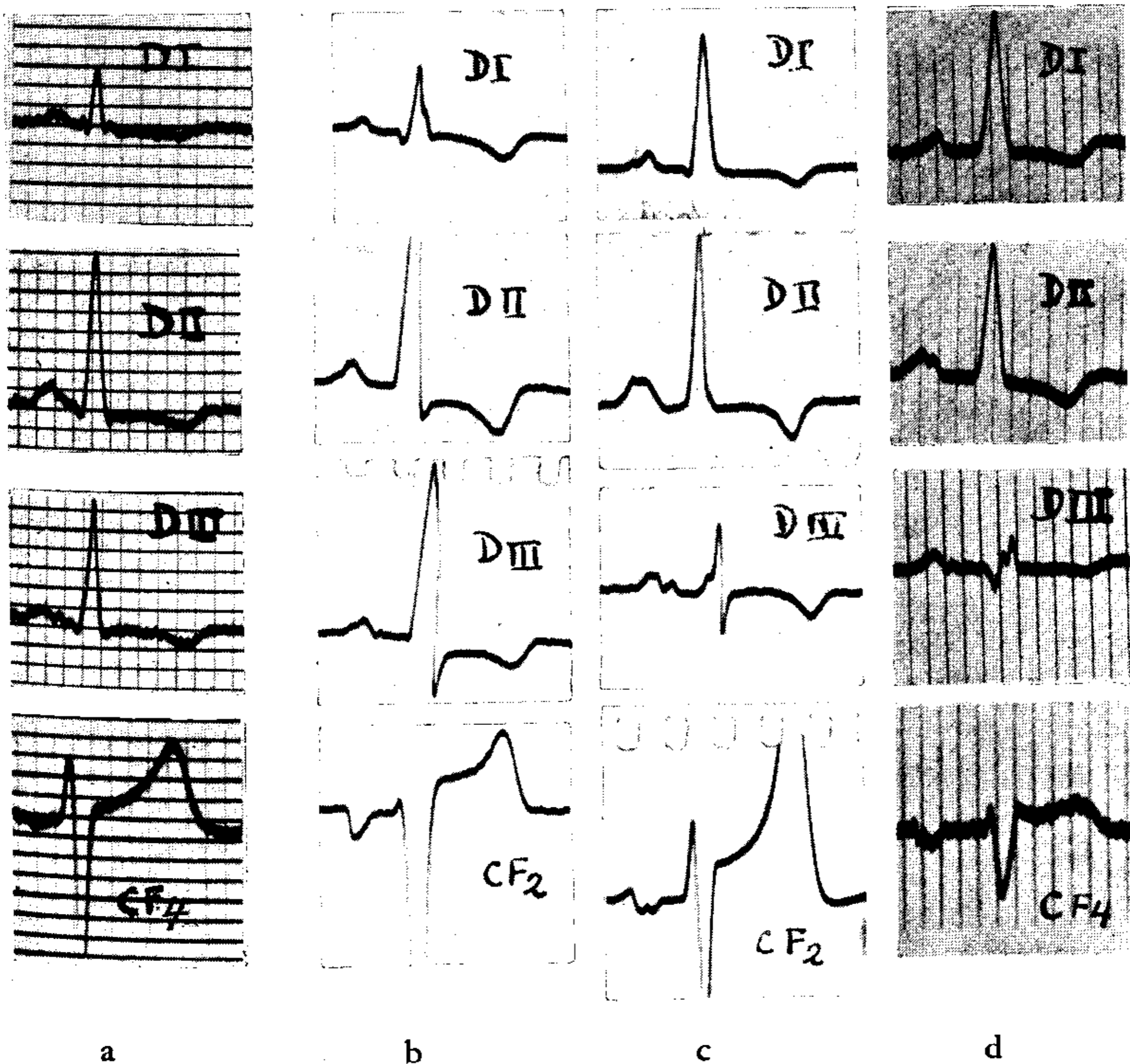


FIG. 6. — (a) E.C.G. de un caso de estenosis coronaria lenta; (b) (c) y (d) tres tipos de E.C.G. observado en el agrandamiento de ambos ventrículos; (b y c corresponden a figs. 4 y 5).

3b) o bien transformaron un desnivel negativo con T invertida, en desnivel positivo con T hacia arriba (Fig. 4b).

En las derivaciones precordiales apareció siempre positiva en CF<sub>4</sub>. En algunos casos, habitualmente con T<sub>1</sub> de buen voltaje, apareció negativa en CF<sub>1</sub> (Fig. 1b, 2a, 3a y b). En una observación (Fig. 3b) la desviación terminal con T negativa adquirió en CF<sub>1</sub> un aspecto muy similar al comúnmente observado en el infarto de miocardio de la punta, pero el complejo rápido presentaba onda R de buen voltaje.

### COMENTARIOS

Las distintas alteraciones del complejo QRS y del segmento S-T descritas pueden observarse en trazados publicados accidentalmente por diversos autores, aunque no vayan acompañados de referencias concretas sobre su interpretación. Así, en la figura 3d de Berliner y Master<sup>7</sup> se ven complejos QRS trifásicos en DII y DIII y la característica elevación aislada del segmento S-T<sub>3</sub>, correspondiendo el trazado a un caso de coexistencia de enfermedad mitral e insuficiencia aórtica con verificación necrópsica. También Kaplan y Katz<sup>3</sup> publican un trazado (Fig. 2c) de coexistencia de estenosis mitral y aórtica con eje eléctrico normal y depresión del segmento S-T con T invertida en las 3 derivaciones y, si bien los autores atribuyen el desnivel del segmento S-T e inversión de T, en DI y DII, a la preponderancia ventricular izquierda, es llamativo que nada digan para explicar la negatividad del S-T-T en DIII, aunque señalan que la causa de la falta de desviación del eje eléctrico a la izquierda obedece a la hipertrofia concomitante del ventrículo derecho. También el *tipo concordante* de la curva de preponderancia de la figura 216c de Katz,<sup>8</sup> perteneciente a un sujeto con hipertensión, y tan idéntico que nos animamos a decir que es el mismo trazado a que acabamos de referirnos, es extraordinariamente semejante a nuestros trazados con T negativa en las tres derivaciones y, a pesar de que el segmento S-T se halla netamente deprimido en DIII, el autor conceptúa que los "cambios de S-T y T testimonian mejor que la desviación del eje, deducida del QRS, el grado acentuado de hipertrofia ventricular izquierda". Lo más probable es que, en estos casos, exista un agrandamiento ventricular derecho concomitante, como sucedió en nuestro hipertenso con verificación necrópsica. Apoya esta manera de pensar el hecho de que, de los 17 casos de tipo concordante registrados por



Kaplan y Katz, los tres autopsiados eran hipertensos, dos de ellos con acentuado agrandamiento de ambos ventrículos.

La figura 534 del libro de Scherf y Boyd<sup>9</sup> es también un ejemplo similar, siendo estos, según nuestra búsqueda bibliográfica, los únicos autores que hacen un comentario adecuado del asunto, diciendo que "desde que existe una severa hipertrofia de *ambos* lados del corazón, el electrocardiograma que se acompaña no permite el diagnóstico de afección miocárdica si no se dispone de información ulterior."

El hecho de que nuestro material haya sido seleccionado entre casos de coexistencia de afecciones de las válvulas mitral y aórtica no quiere significar, en modo alguno, que los resultados obtenidos deban interpretarse como típicos de la coincidencia de ambas válvulopatías. La razón que ha guiado tal elección, ha sido la de obtener el agrandamiento de ambos ventrículos en su forma más pura, tratando en lo posible de evitar que las curvas electrocardiográficas resultantes se vieran modificadas por la intervención de otros factores, además del mencionado. La exclusión de la hipertensión arterial y la sífilis, así como la juventud de los pacientes y la falta de signos clínicos, permite descartar, en lo posible, la influencia del factor mala irrigación coronaria (alteración coronaria orgánica) como lo certifica el caso autopsiado.

Tanto las alteraciones de la desviación inicial como las de la terminal pueden, en efecto, explicarse bien por las características que presentarían aisladamente los electrocardiogramas ventriculares cuya suma estudiamos. De esta manera, podrán interpretarse seguramente algunos trazados no típicos, observados en la hipertensión arterial. Los electrocardiogramas con  $R_2$  menor que  $R_3$  y ausencia de  $S_1$ , individualizados ya por uno de nosotros como modalidad de tipo derecho testimoniando siempre alteración cardiovascular orgánica,<sup>10</sup> son considerados ahora también por Katz<sup>11</sup> como trazados con desviación del eje eléctrico a la derecha aunque sin explicar su génesis.

En los casos sin desviación del eje eléctrico, la preponderancia ventricular izquierda explica bien la aparición de la  $S_3$  más o menos profunda con o sin  $S_2$ . Alteración ésta, que al sumarse a una onda  $Q_3$ , con o sin  $Q_2$ , originada por la preponderancia ventricular derecha, lleva a la formación del complejo trifásico a desviación principal positiva observado en DIII - DII sin necesidad de invocar para ello la existencia de isquemia miocárdica como sugiere Berk.<sup>12</sup> La

disminución del voltaje de la segunda onda negativa a medida que se va acentuando la preponderancia ventricular derecha, confirma esta interpretación.

En lo referente a las modificaciones de la desviación terminal, la elevación aislada de S-T<sub>3</sub> y el aumento de voltaje de T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> no tienen explicación satisfactoria. En los casos con P<sub>3</sub> negativa el ascenso y aspecto rectilíneo del S-T podría atribuirse al efecto de la "T de la P", pero en contra de esta hipótesis está el hecho de que aparece también con P<sub>3</sub> positiva.

El descenso aislado del S-T<sub>1</sub> o la aparición de los llamados desniveles opuestos negativos en D<sub>1</sub> y D<sub>2</sub> positivos en D<sub>3</sub>, hecho este sobre el que tanto llaman la atención Kaplan y Katz, se explica fácilmente por la suma de un trazado de sobrecarga ventricular izquierda a un tipo derecho simple sin mayores modificaciones de la desviación final y vice-versa.

La depresión del segmento S-T en las 3 derivaciones y el carácter de la onda T difásica, definitivamente negativa, a ramas simétricas o asimétricas, depende de la configuración que ofrece la onda T, positiva, difásica o negativa, en los trazados independientes, cuando ambos presentan las modificaciones propias de la llamada sobrecarga ventricular. Ello se ve típicamente en la evolución del trazado de la figura 3a.

Es indudable que, de todas las alteraciones descriptas, la depresión del segmento S-T con inversión de la onda T en las tres derivaciones de los miembros constituye el hallazgo más interesante por las dificultades diagnósticas que plantea con ciertas curvas observadas en la isquemia miocárdica y en algunas afecciones pericárdicas.

A pesar de que en el infarto de miocardio la inversión de la onda T se acompaña habitualmente de elevación del segmento S-T, y viceversa, resultando comúnmente el desnivel del segmento S-T de carácter opuesto a la dirección de la T, hay casos en los que, tal vez por la existencia de dos o más infartos a distinta localización, pericarditis concomitante, etc., las corrientes de injuria pueden dar depresión concordante del segmento S-T e inversión de T en todas las derivaciones de los miembros. Ejemplos de estas curvas pueden verse en infartos de miocardio recientes (Fig. 159 de Katz<sup>13</sup>) o en casos de estenosis coronaria lenta (Fig. 6a). El peligro de confusión es mayor si se tiene en cuenta que el segmento S-T en los casos de agrandamiento de ambos ventrículos adquiere muchas veces disposi-

ción convexa, primero ascendente al nacer y luego descendente al unirse a la onda T, típica según Pardee <sup>14</sup> de lo que él llama la "onda T coronaria".

Cuadros electrocardiográficos semejantes pueden aparecer también en otros tipos de daño miocárdico, por ejemplo, en la difteria (ver Fig. 78 de Graybiel y White <sup>16</sup>).

Dada pues la similitud que puede existir entre una y otra condición, como se ve en la figura 6, será necesario basarse en las otras características del trazado y en las derivaciones precordiales para establecer el diagnóstico electrocardiográfico probable. Las derivaciones sagitales no prestan en cambio mayor utilidad porque la desaparición de las modificaciones de la desviación terminal puede observarse también en casos de infarto de miocardio.<sup>6</sup> Además, la aparición del tipo izquierdo del complejo QRS en DIII, permitiría suponer que las modificaciones que ella registra no dependen sólo de la dirección del corazón, sino también de las masas del miocardio que entran en su plano.

En favor del daño miocárdico, por isquemia, inflamación, etc., además de los antecedentes clínicos, están la presencia de una clara desviación del eje eléctrico a la izquierda o de Q<sub>2</sub> y Q<sub>3</sub> profundas y la ausencia absoluta de R en las desviaciones precordiales y, finalmente, el carácter rápidamente evolutivo de los accidentes.

También en la evolución electrocardiográfica de algunas pericarditis agudas, hemopericardias, etc.<sup>15</sup> se suele observar depresión del segmento S-T e inversión de T en las derivaciones de los miembros. Aquí, además de las rápidas modificaciones de los trazados obtenidos en serie, es habitual encontrar negatividad de T, tanto en CF<sub>2</sub> como en CF<sub>4</sub>.

Dada la índole de este trabajo renunciamos a discutir la cuestión de la causa de las modificaciones del S-T-T en los llamados electrocardiogramas de sobrecarga ventricular cuya coexistencia determina la aparición de trazados tan similares a veces a los provocados por las variadas causas de daño miocárdico conocidas. Si bien es cierto que la fatiga del músculo cardíaco es, en último término, un problema de falta de O<sub>2</sub> y que por tanto dichas modificaciones puedan vincularse a una anoxemia miocárdica relativa, la fijeza de sus caracteres a través del tiempo y las condiciones anatómicas de los corazones a que pertenecen, demuestran que ellas tienen un significado patogénico y por consiguiente diagnóstico y pronóstico muy

distinto al de las engendradas por las corrientes de injuria resultantes de los daños miocárdicos consecutivos a la isquemia, toxi-infección, etc. y que está, por tanto, plenamente justificado el estudio de los elementos que permiten su diferenciación cuando se presentan aisladas o simultáneamente.

Su individualización obliga a insistir una vez más sobre el cuidado con que deben interpretarse los electrocardiogramas cuyas características sugieren la existencia de un daño miocárdico.

## RESUMEN

Se estudió el efecto del agrandamiento de ambos ventrículos sobre el electrocardiograma sobre 96 enfermos jóvenes con coexistencia de estenosis mitral e insuficiencia o estenosis aórtica, sin signos de carditis en actividad y sin pericarditis, digitalización o fibrilación auricular lo que permite suponer que en la génesis de las alteraciones el coronario. Se seleccionarios 20 casos cuyos E.C.G. no presentaban las características habituales correspondientes a cada una de las valvulopatías en particular. Se agrega un caso de hipertensión arterial y esclerosis pulmonar cuya necropsia demostró la ausencia de lesiones coronarias estenosantes.

Excluída la simple falta de desviación del eje eléctrico, los electrocardiogramas de estos enfermos registrados en las derivaciones de los miembros precordiales  $CF_1$ ,  $CF_2$  y  $CF_4$  y sagitales, mostraron las siguientes modificaciones:

*QRS*: Desviación del eje eléctrico a la derecha ( $R_3 > R_2$ ) con ausencia de  $S_1$ ; falta de desviación definida del eje eléctrico con presencia de  $S_3$  a veces muy profunda con o sin  $S_2$ ; complejos trifásicos a desviación principal positiva en DIII ó en DIII y DII, con  $S_3$  a veces muy profunda.

*Segmento S-T*: aún en ausencia de desviación definida del eje eléctrico, se mostró deprimido en una sola derivación (DI), en dos (DII y DIII) o en las tres derivaciones de los miembros; deprimido en DI y elevado en DIII, o elevado y a trayecto más o menos rectilíneo, en DIII.

*Onda T*: presentó, a veces, voltaje elevado en una o más derivaciones y negatividad o difasismo o aplanamiento en DIII. Los casos con modificaciones del segmento S-T mostraron habitualmente negatividad o difasismo de T en DI, o difasismo en DI y DII con  $T_3$  aplanada, o finalmente negatividad en las tres derivaciones

“standard” a mayor profundidad en DII y de forma muy similar a la llamada “onda T coronaria”.

Las pruebas de inspiración profunda demostraron la invariabilidad de estos accidentes. Las derivaciones precordiales no revelaron modificaciones llamativas y, en algunos casos, la sagital mostró en DIII un neto tipo izquierdo haciéndose opuesta la desviación concordante del S-T.

Se discute el origen e importancia diagnóstica de estas alteraciones que se asemejan en muchos casos a las que aparecen en los trazados de daño miocárdico (isquemia, toxi-infecciones, etc.) y pericarditis.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Barnes, A. R. — “Electrocardiographic Patterns”, 1940, Ch. C. Thomas, Springfield, 77.
2. Master A. M. — “The electrocardiogram and X-Ray configuration of the Heart”, 1939, Lea y Febiger, Philadelphia, 138.
3. Kaplan L. G. y Katz, L. N. — “Am. J. Med. Sc.”, 1941, 201, 676.
4. Scharf D. y Boyd L. J. — “Clinical electrocardiography”, 1940, C. V. Mosby, St. Louis, 78.
5. Lewis T., Drury A. N. e Iliescu C. C. — “Heart”, 1921, 8, 341.
6. Arrighi F. P. — “El eje eléctrico del corazón en el espacio”, 1938, El Ateneo, Buenos Aires.
7. Berliner K. y Master A. M. — “Arch. Int. Med.”, 1938, 61, 39.
8. Katz L. N. — “Electrocardiography”, 1941, Lea y Febiger, Philadelphia, 290.
9. Scherf D. y Boyd L. J. — Loc. cit., 97.
10. Moia B. — ESTA REVISTA, 1938, 5, 221.
11. Katz L. N. — Loc. cit., 126.
12. Berk L. — ESTA REVISTA, 1941, 8, 151.
13. Katz L. N. — Loc. cit., 229.
14. Pardee H. E. B. — “Clinical aspects of the electrocardiogram”, 1941, 4a. ed. P. T. Hoeber, N. York. 157.
12. Katz L. N. — Loc. cit., 259.
10. Graybiel A. y White P. D. — “Electrocardiography in practice”, 1941. W. B. Saunders Co., Philadelphia, 93.

#### R É S U M É

L'on étudia l'effet de l'agrandissement simultané des deux ventricules sur l'E.K.G. chez 96 malades jeunes qui présentaient la coexistence d'une insuffisance aortique avec un rétrécissement mitral rhumatique, sans signes de myocardite en activité et sans péricardite, digitalisation ou fibrillation auriculaire. Tout ceci permet de supposer l'absence d'autres facteurs agregés, spécialement du coronaire.

L'on choisit 20 cas avec E.K.G. ne présentant aucune des caractéristiques habituelles à ces affections valvulaires. L'on ajoute un cas d'hypertension artérielle et de sclérose pulmonaire dans lequel l'examen post-mortem ne revela point d'altération coronaire sténosante.

Ne tenant pas compte de la simple absence de la déviation de l'axe électrique les E.K.G. de ces malades, enregistrés dans les dérivations des extrémités, précordiales  $CF_1$ ,  $CF_2$  et  $CF_4$  et sagitales, montrèrent les modifications suivantes:

*QRS*: Déviations de l'axe électrique vers la droite ( $R_3 > R_2$ ) avec absence d' $S_1$ ; absence de déviation définie de l'axe électrique avec présence d' $S_3$ , quelque fois très profonde avec ou sans  $S_2$ ; complexes triphasiques à déviation principale positive en  $D_3$  ou en  $D_3$  et  $D_2$  avec  $S_3$  étant quelque fois très profonde.

*Segment S-T*: même en absence de la déviation définie de l'axe électrique il montra un décalage négatif dans une seule dérivation (DI) dans deux (DI et DIII) ou dans les trois dérivations des extrémités; déprimé en DI et élevé dans DIII ou bien élevé et à trajet plus ou moins droit, en DIII.

*Onde T*: elle présenta, quelque fois, un voltage élevé dans une ou plusieurs d'une dérivation et une négativité ou diphasisme ou aplatissement en DII. Les cas avec modifications du segment S-T, montrèrent d'habitude une négativité ou diphasisme de T en DI ou diphasisme en DII et DI avec TIII aplatie ou finalement, une négativité dans les trois dérivations standard avec plus de profondeur en DII et forme très similaire à celle appelée "onde T coronaire".

Les preuves d'inspiration profonde démontrèrent l'invariabilité de ces accidents. Les dérivations précordiales ne révélèrent aucune modification d'importance et dans quelques cas la sagitale montra un type gauche net en DIII, se faisant opposée à la déviation concordante d'S-T.

L'on discute la gènese et l'importance diagnostique de ces altérations qui ressemblent dans beaucoup de cas à celles qui apparaissent dans les tracés de lésion myocardique (ischémies, toxicoinfections, etc.) et péricarditis.

## SUMMARY

The effect on the E.C.G. of simultaneous enlargement of both ventricles was studied in 96 young patients in which rheumatic aortic insufficiency coexisted with mitral stenosis. None of these patients received digitalis, nor had auricular fibrillation or signs of active carditis or pericarditis. The non existence of other factors, especially coronary disease was thus presupposed.

From these 96 patients 20 were selected for this study because of the absence in their electrocardiograms of the characteristic alterations of aortic insufficiency or mitral stenosis. A case of arterial hypertension with pulmonary sclerosis was added in which necropsy showed the absence of coronary alteration of the stenotic type.

The electrocardiograms of these patients, apart from the absence of axis deviation, showed in the standard leads and in precordial leads  $CF_1$ ,  $CF_2$  and  $CF_4$  and in the sagittal derivations the following changes:

*QRS*. — Right axis deviation ( $R_3 > R_2$ ) with absence of  $S_1$ ; absence of definite axis deviation with  $S_3$ ; triphasic complexes with positive initial deflexion in  $L_3$  or in  $L_3$  and  $L_2$ , with sometimes very deep  $S_3$ .

*ST segment*. — Even in the absence of definite axis deviation the ST segment was depressed in only one ( $L_1$ ) in two ( $L_3$  and  $L_2$ ) or in the three standard leads; depressed in  $L_1$  and elevated in  $L_3$  or elevated with a rectilinear stretch in  $L_2$ .

*T wave*. — High voltage in one or more leads and negative, disphasic or

flat in  $L_3$ . The cases with alterations of the ST segment showed generally negativity or diphasism of T in  $L_1$ , or diphasism in  $L_1$  and  $L_2$  with flat  $T_3$  or negativity in the three leads especially in  $L_2$  and with a conformation very similar to the so-called "coronary T wave".

Deep inspiration did not modify these patterns. Precordial leads did not show any definite alterations. In some cases the sagittal lead showed in  $L_3$  a clear left type, the concordant ST deviation changing into the opposite.

The cause of these alterations and their diagnostic significance is discussed and attention is drawn to the fact that in many cases they are very similar to those alterations which appear in the E.C.G. in cases of myocardial damage (ischemia, infectious diseases, etc.) and pericarditis.

### ZUSAMMENFASSUNG

Der Einfluss der gleichzeitigen Vergrößerung beider Kammern auf das Ekg. wurde bei 96 jungen Patienten studiert, die gleichzeitig eine Aorteninsuffizienz und rheumatische Mitralstenose, ohne Zeichen aktiver Karditis und ohne Perikarditis, Digitalisation oder Vorhofflimmern, hatten. Die erwähnten Umstände gestatten beeinflussende Faktoren, besonders dem koronarem, auszuschliessen. Es wurden 20 Fälle ausgesucht, bei denen das Ekg. nicht die gewöhnlichen Merkmale diesen Klappenerkrankungen zeigten. Man fügt einen Fall hinzu, bei welchem Hochdruck und Pulmonalsklerose bestand, und dessen Sektion das Fehlen stenosierender Koronarveränderungen bewies. Schliesst man das einfache Fehlen einer Abweichung der elektrischen Achse aus, zeigten die Ekg. dieser Patienten die in den Ableitungen der Extremitäten und Präkordial CF, CF2 und CF4 und in Sagitalebene registriert wurden, folgende Veränderungen:

**QRS:** Abweichung der elektrischen Achse nach rechts (R3 und R2) mit Fehlen von S1; Fehlen einer definierten Abweichung der elektrischen Achse mit Bestehen von S3, die ab und zu tiefliegend ist, mit oder ohne S2; tryphasische Komplexe mit hauptsächlich positiver Abweichung in Ab. III oder in Abl. III un Abl. II mit S3, das manchmal tief liegt.

**ST Strecke:** Sogar bei einem Fehlen der elektrischen Achse zeigte sie sich vertieft nur in einer. (Abl. I), in zwei (Abl. II und III) oder in den 3 Abl.; vertieft in Abl. I und erhöht in Abl. III oder erhöht und mit fast geradem Verlauf in Abl. III.

**T-Zacke:** Zeigte manchmal eine erhöhte Amplitude in einer oder mehr Abl. und war negativ, abgeflacht oder diphasisch in Abl. III. Die Fälle mit Veränderungen von ST zeigten im allgemeinen das T1 negativ oder diphasisch oder diphasisch in Abl. I und II mit abgeflachter  $T_3$ , oder schliesslich Inversion bei den 3 Standardableitungen mit besonderer Vertiefung in Abl. II und eine sehr ähnlichen Form der sogenannten "koronar T-Zacke".

Bei tiefer Einatmung zeigten sich diese Veränderungen unbeeinflusst. Die präkordialen Abl. zeigten keine bemerkenswerten Abweichungen und in einigen Fällen zeigte die Sagitalabl. in Abl. III einen deutlichen Linkstyp. wobei die übereinstimmende ST sich entgegengesetzte.

Man bespricht den Ursprung und den diagnostischen Wert dieser Veränderungen die in vielen Fällen eine Ähnlichkeit mit den Kurven eines Myokardschadens (Ischämie, Toxi-infektionen, usw.) und Perikarditis haben.