

# EL VECTOCARDIOGRAMA DEL RECIEN NACIDO

por los doctores

R. B. PODIO \*, J. PEREIRA \*\*, J. IUDICELLO, C. BAUDINO  
e I. CRESTA \*\*\*

Hemos realizado el estudio del vectocardiograma (V.C.G.) del recién nacido complementando trabajos previos <sup>1a</sup>, <sup>1b</sup> sobre el de los niños, en los que se consideraron edades de dos meses a quince años. Interesa especialmente comprobar si este método puede facilitar el diagnóstico de algunas condiciones patológicas como la hipertrofia ventricular derecha, problema de difícil solución para la electrocardiografía en cualquier niño y mucho más en el recién nacido. Será interesante observar, además, si existen semejanzas entre el V.C.G. de esta hipertrofia y el de los primeros días de la vida, cuestión sobre la que se avanzó criterio en los trabajos ya mencionados, donde se analizaron los trazados de dos niños de cuatro días en los que había hechos llamativos con respecto a la distribución del campo eléctrico.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se estudiaron 20 recién nacidos aparentemente sanos hasta los noventa días en que se abandonó la observación. Los trazados se obtuvieron en distintos momentos durante los primeros veinte días; los más precoces a los quince minutos del nacimiento. Sin anestesia ni sedación previa se registraron vectocardiogramas de los tres planos (horizontal, frontal y sagital), reiterándolos en fechas variables; y las derivaciones electrocardiográficas de miembros, uni y bipolares, y las unipolares precordiales.

La técnica empleada es la descrita previamente. Se utilizaron derivaciones unipolares: V2 (componente sagital), V6 (componente transversal), para el plano horizontal; V6 (transversal) y VF (vertical), para el plano frontal; V2 (sagital) y VF (vertical) para el plano sagital. No se corrigió potencial de VF, de modo que los V.C.G. de los planos sagital y frontal son más cerrados y horizontales que los registrados con otros sistemas de derivaciones. Además, el punto torácico de V6 se ubica a la misma altura que el de V2 (4º espacio). La polaridad es la

\* Jefe de la Sección Cardiología, Servicio de Clínica Médica del Prof. Dr. Jorge Orgaz, Hospital Italiano, Roma 550, Córdoba, Argentina.

\*\* Del Instituto de Investigaciones Médicas Mercedes y Martín Ferreira.

\*\*\* Médicos del Servicio de Cardiología del Hospital Italiano.

## VECTOCARDIOGRAMA DEL RECIÉN NACIDO

denominada de positividad, como lo indican los sistemas de referencia. Los inconvenientes para explorar niños recién nacidos son muchos: movimientos, dificultades para fijar los electrodos, etc. No obstante, los trazados resultaron muy satisfactorios.

El análisis se refiere al bucle de QRS, puesto que el de P y T son de difícil examen por las dimensiones.

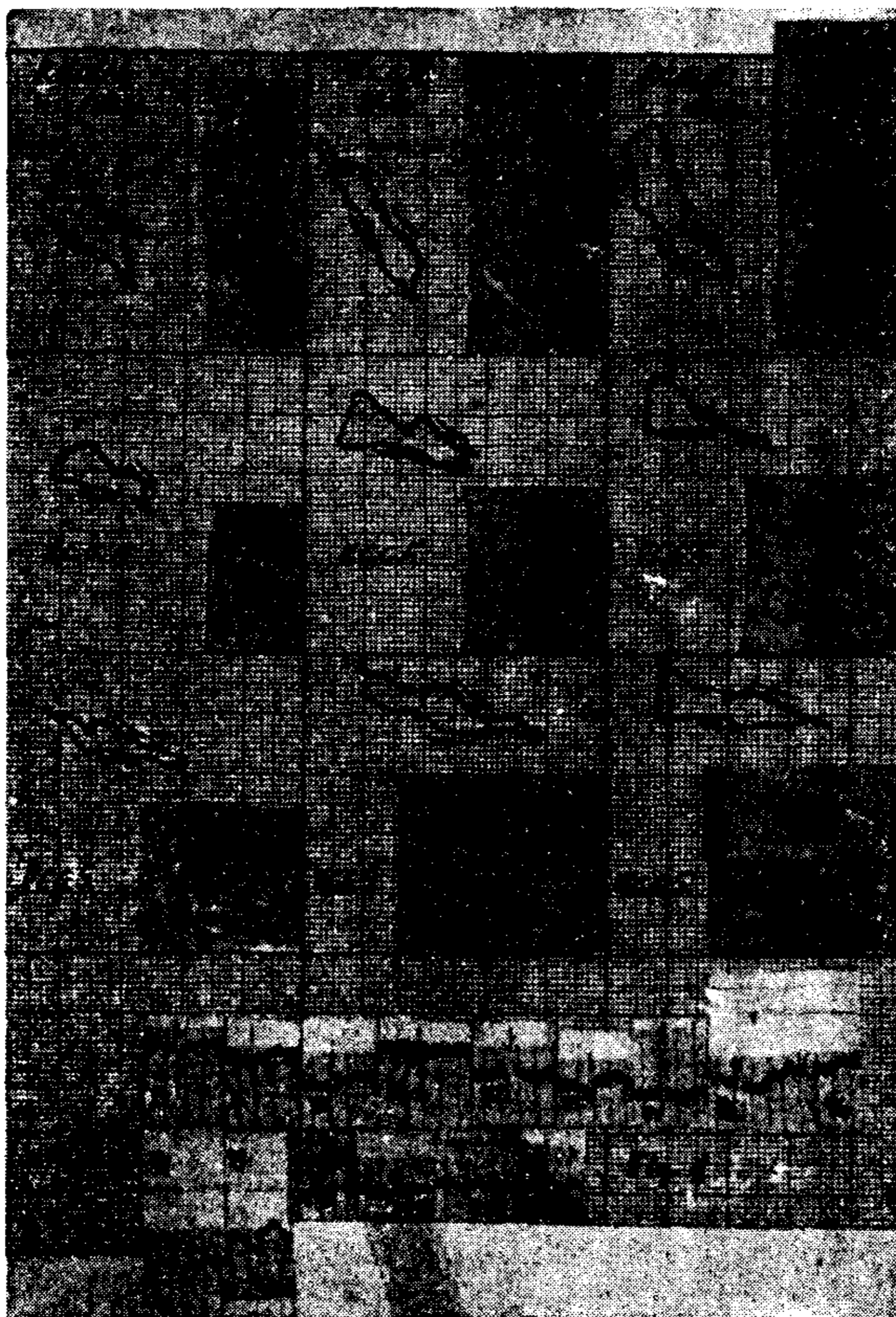


FIG. 1. — A las 48 horas el V.C.G. horizontal permanece aun a la derecha del O. rotación horaria.

### RESULTADOS

En los V.C.G. de todos los casos registrados en las primeras horas (desde los 15 minutos de nacidos), el plano horizontal muestra el bucle de QRS colocado en los cuadrantes derechos (las expresiones: derechos, izquierdo, arriba, abajo, atrás, adelante, se refieren al cuerpo y sistema de referencia en el cual se lo representa) con

respecto al cuerpo y con igual extensión hacia atrás y adelante, con ligera inclinación de derecha a izquierda. Es largo y estrecho con el eje mayor en la dirección del diámetro de 100-280 ó 110-290°.

La rotación es siempre horaria; la rama centrífuga avanza directamente hacia adelante o bien describe una ligera curva inicial con la concavidad hacia la izquierda.

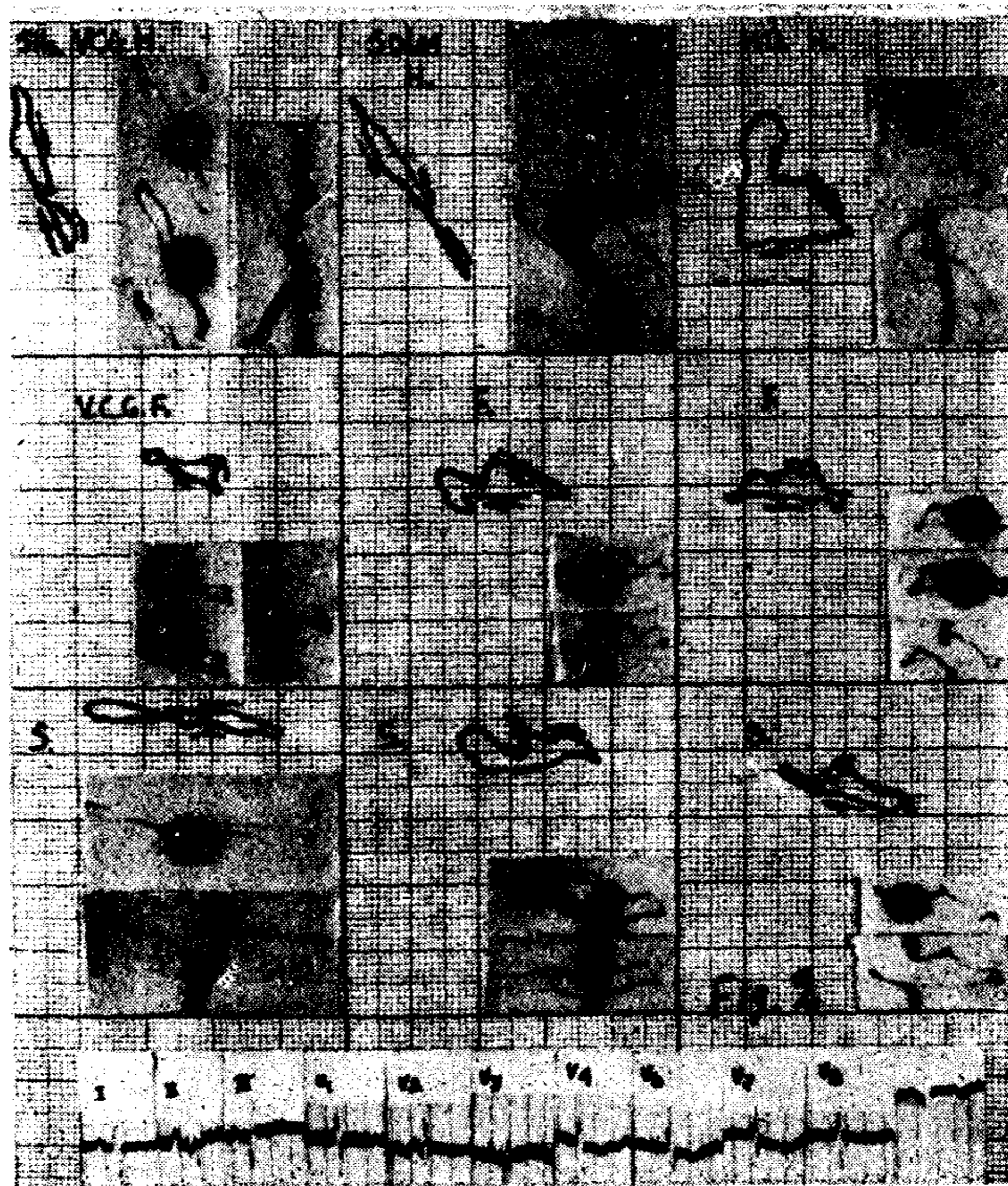


FIG. 2. — En este caso a los 11 días aun permanece a la derecha. Rotación horaria. Las variaciones de tamaño en el sagital pueden deberse a mala fijación de los electrodos.

En el plano sagital la rotación es horaria. El bucle largo y estrecho se extiende también en sentido ántero-posterior, similarmente al horizontal y con porciones prácticamente iguales hacia adelante y atrás del punto cero; además, está ubicado horizontalmente. La rama centrífuga se dirige hacia arriba y adelanté, gira hacia abajo y atrás y desde allí hacia arriba y adelanté, para volver al punto de

## VECTOCARDIOGRAMA DEL RECIÉN NACIDO

origen; ocupa el diámetro de 180-360, es decir, el límite entre los cuadrantes superiores e inferiores.

El frontal es también horario; está distribuido en torno al cero, pero siempre por debajo de él, con porciones iguales a derecha e izquierda o predominantemente a la derecha. La extensión es menor que la del horizontal o sagital, más redondeado. Corresponde esta forma puesto que el frontal es la proyección del espacial, que por

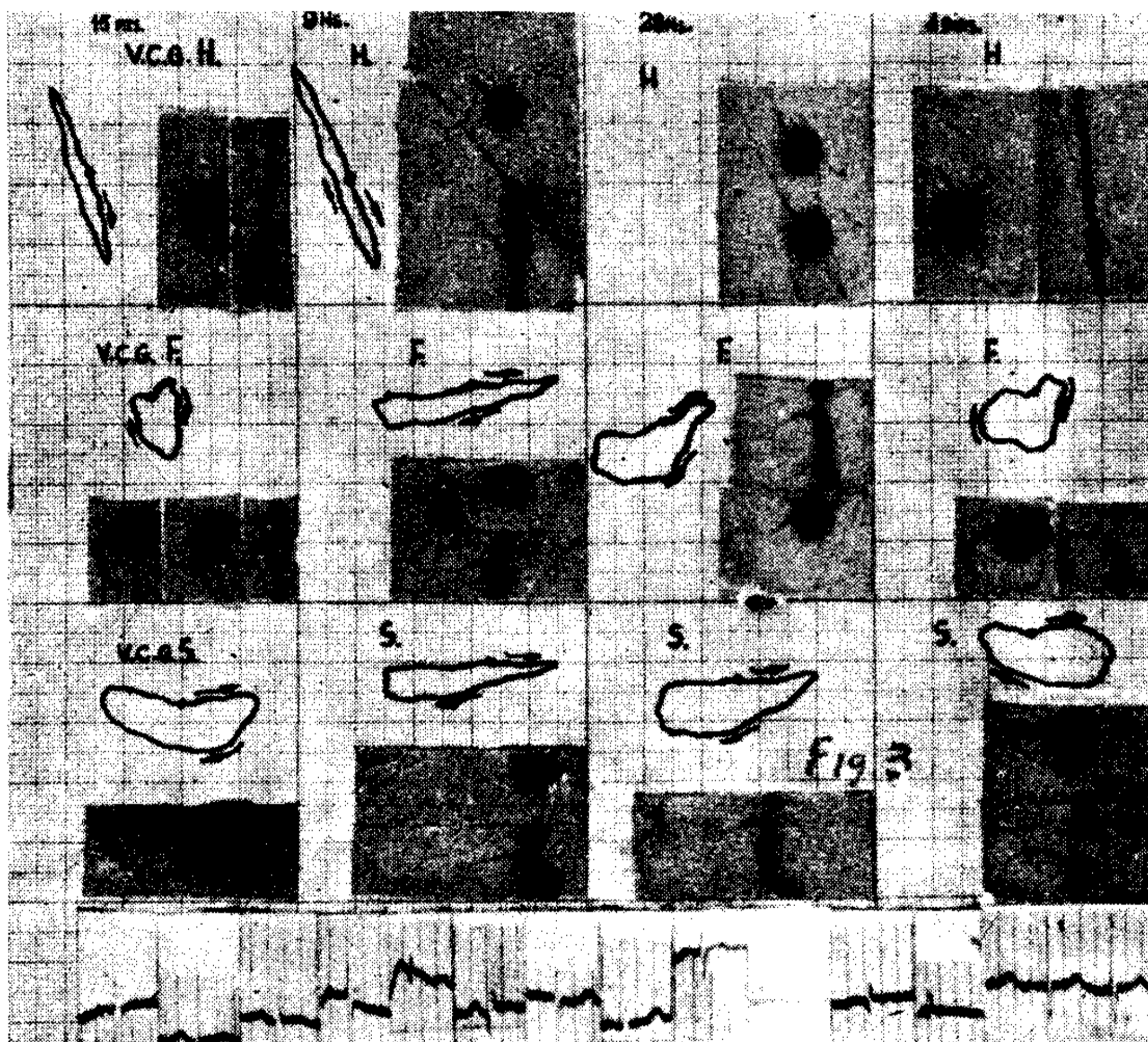


FIG. 3. — El cambio en la distribución del potencial se realiza antes del 4º día.

el horizontal y sagital hemos visto que tiene una dirección dominante ántero-posterior.

Por consiguiente, en las primeras horas de vida el V.C.G. espacial se extiende hacia adelante (con una leve curva inicial de concavidad izquierda) a la izquierda y arriba, luego hacia abajo y atrás; se dirige desde allí hacia atrás y arriba, por la derecha del cero y vuelve a éste desde la derecha y arriba.

La rotación es horaria 'en los tres planos con extensión mayor ántero-posterior y está ubicado a izquierda en la parte anterior y a la derecha en la posterior.

En otras palabras, la mayor positividad del campo está distribuída hacia adelante, a la derecha y atrás, en el plano horizontal; hacia adelante, atrás y abajo en el sagital; hacia abajo en el frontal.

Después del décimoquinto día la distribución varía fundamentalmente. El V.C.G. horizontal, con extensión dominante ántero-posterior, está ahora a la izquierda del cero y la rotación es anti-

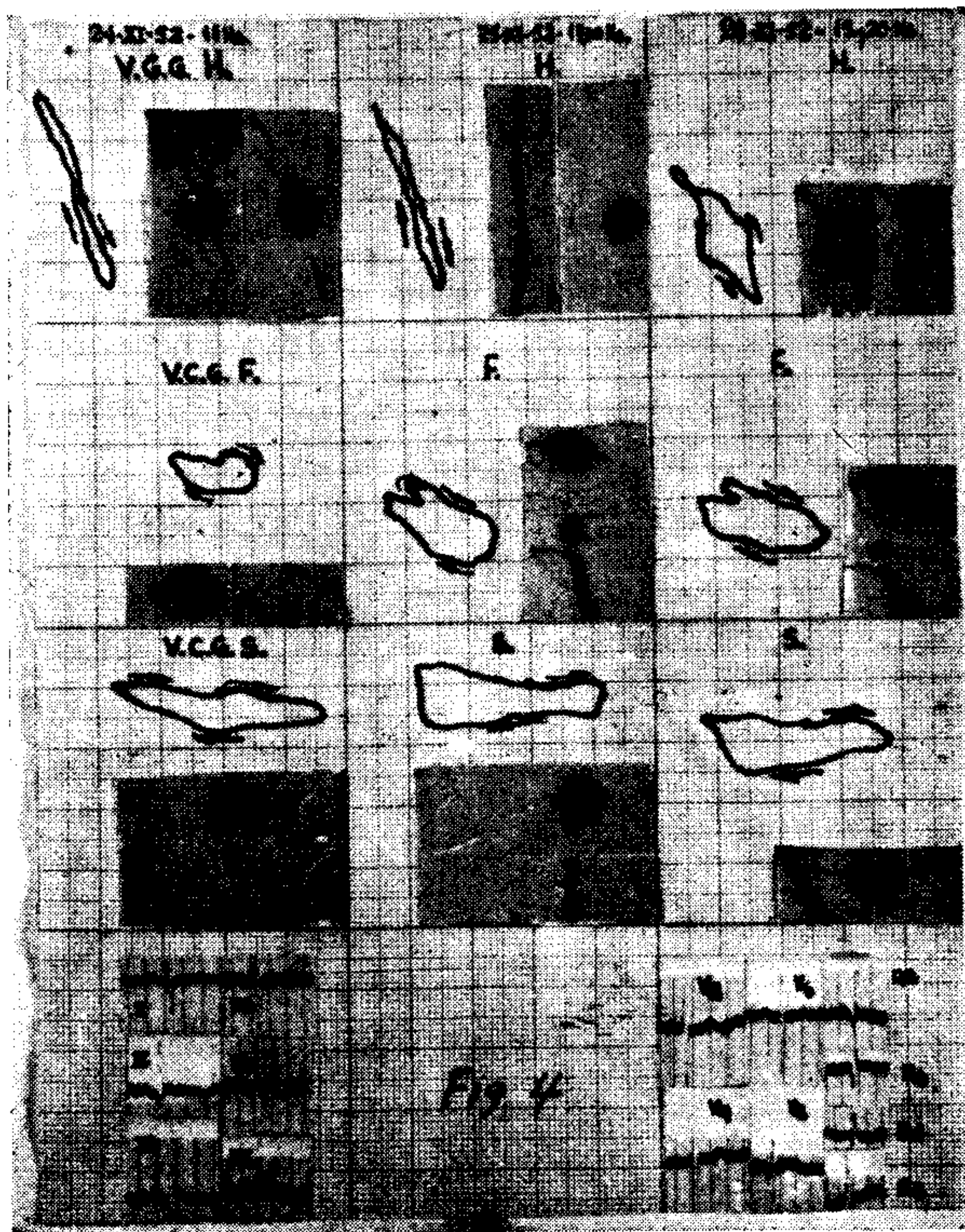


FIG. 4. — Existe, como en 2, probablemente mal contacto de los electrodos por los movimientos. El cambio se realiza entre el 2º y 4º día.

horaria, es decir, la rama centrífuga se dirige hacia adelante, gira a la izquierda y luego hacia atrás y nuevamente hacia adelante.

La observación de los distintos trazados permite determinar que este cambio no se produce nunca antes de los tres días y nunca después del décimoquinto. En este lapso de 12 días, hay trazados cada vez más estrechos, hasta convertirse en lineales, y luego el segmento intermedio y rama centrífuga aparecen a la izquierda del cero.

Concomitantemente, existen cambios mucho menos significativos

## VECTOCARDIOGRAMA DEL RECIÉN NACIDO

en el plano sagital y frontal. El primero se hace más anterior, conservándose su rotación y posición inferior. El frontal se traslada hacia la izquierda, siempre inferior, y se reduce la extensión en antípodas de las ramas inicial y terminal. Ahora tenemos trazos con rotación antihoraria en el plano horizontal; y horaria en el frontal y sagital.

Progresivamente, las figuras adquieren las características morfológicas que se ven en los niños de más edad<sup>1</sup>. (Ver fig. 8).

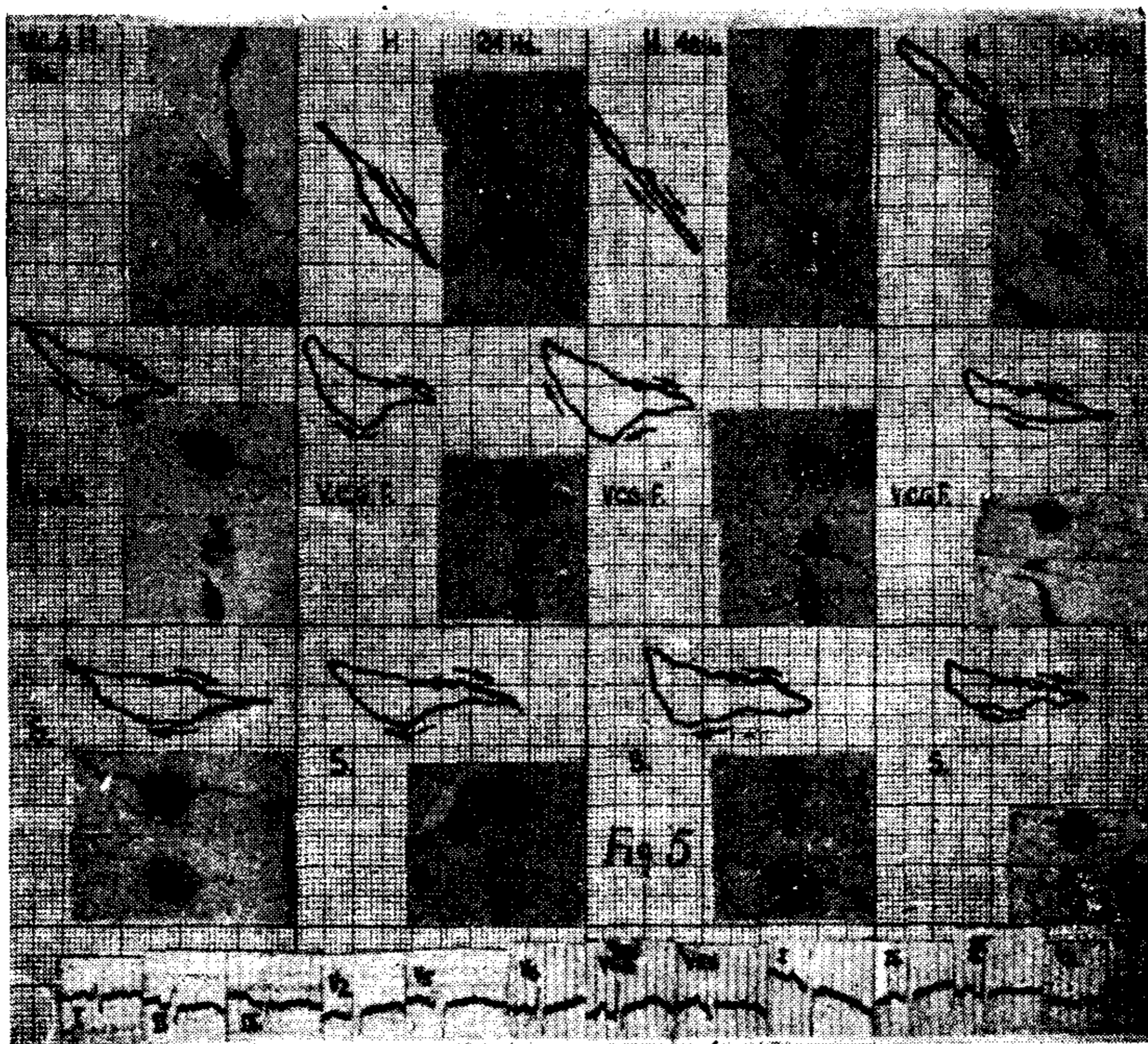


FIG. 5. — Entre el 2º y el 13º día se realiza el cambio de distribución y rotación.

El espacial se inicia hacia adelante e izquierda y abajo, gira hacia la izquierda, dirigiéndose atrás mientras asciende suavemente y desde allí vuelve al cero. (Véanse las figuras 1, 2, 3, 4 y 5 y los esquemas correspondientes.)

### COMENTARIOS

Debe recalcar la existencia de “defectos de técnica” y cambios en los trazados sucesivos que se deben a ellos (mayor o menor ex-

tensión o tamaño de los trazados, especialmente en el frontal y sagital). Obedecen, a veces, a contactos parciales de electrodos; o a corto-circuito por contacto del electrodo que recoge VF y el de la rama de la pierna izquierda del central terminal, por las dificultades para fijar los electrodos y la movilidad incesante de estos pequeños sujetos; a cambios en la posición del mismo electrodo en trazos sucesivos, etc. Sin embargo, casi no existen en el plano horizontal y nunca produjeron modificaciones suficientemente importantes.

Aquí algunas de las objeciones que se hacen a la vectocardiografía encuentran mayor valimiento aparente; la proximidad del corazón a los electrodos (tórax pequeño): la excentricidad más marcada del mismo, la horizontalidad y mayor proximidad del corazón al brazo izquierdo<sup>3</sup>.

Son indudables distorsiones producidas por las diferencias en "las distancias eléctricas", tanto para el electrodo como para los brazos del C. T. (disimetría del C. T.), pero no hay cambios anatómicos suficientes en los pocos días de vida en que se realiza la observación o cambio en las condiciones en que ésta se efectúa como para modificar sustancialmente el trazado. En una palabra, el método se aplica con sus errores reconocibles, en iguales condiciones, y los resultados son demasiado distintos para explicarlos solamente por el error. Pueden compararse, por consiguiente, trazados sucesivos de un mismo sujeto tomados en condiciones similares.

Naturalmente que no permitirán disquisiciones teóricas que puedan ser modificadas por dichos factores de error. La determinación del eje de derivación resulta, en estos casos, muy difícil, y la comparación estricta de complejos deducidos y registrados mostrará discrepancias.

Creemos, sin embargo, que no invalidan en nada los siguientes comentarios y razonamientos que surgen de la observación integral de los mismos.

La distribución del campo eléctrico es fundamentalmente distinta en los primeros días y después del décimoquinto. En el primero, como lo revela el vectocardiograma espacial, los potenciales positivos dominantes están distribuídos en la cara anterior, derecha y posterior del tórax, mayores que el derecho y casi iguales entre sí en el anterior y posterior, para el plano horizontal; en el frontal,

## VECTOCARDIOGRAMA DEL RECIÉN NACIDO

dominantemente derechos e inferiores; en el sagital, inferiores. (Fig. 6 a y b.)

Esto se confirma y además explica la configuración de las

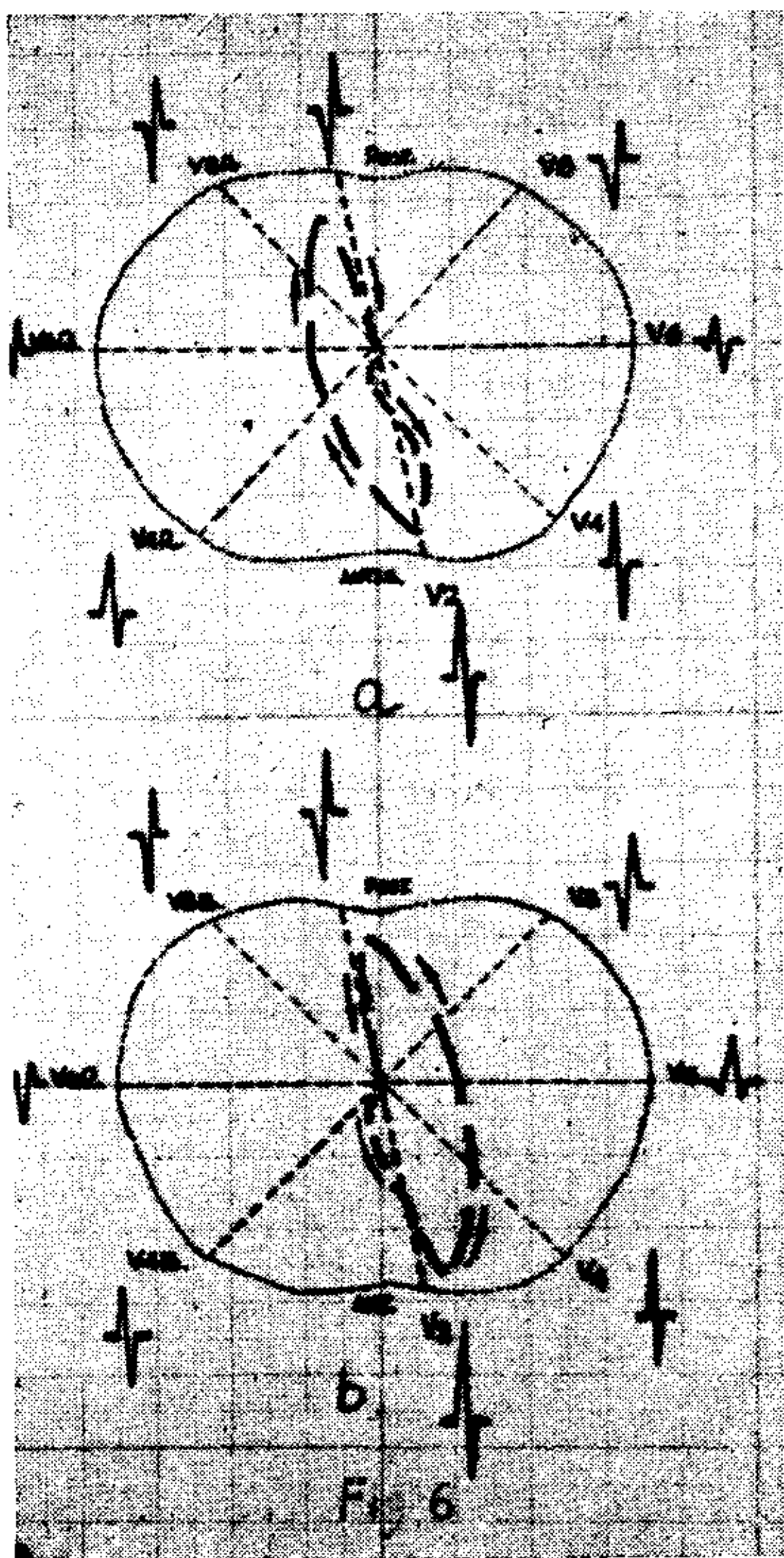


FIG. 6

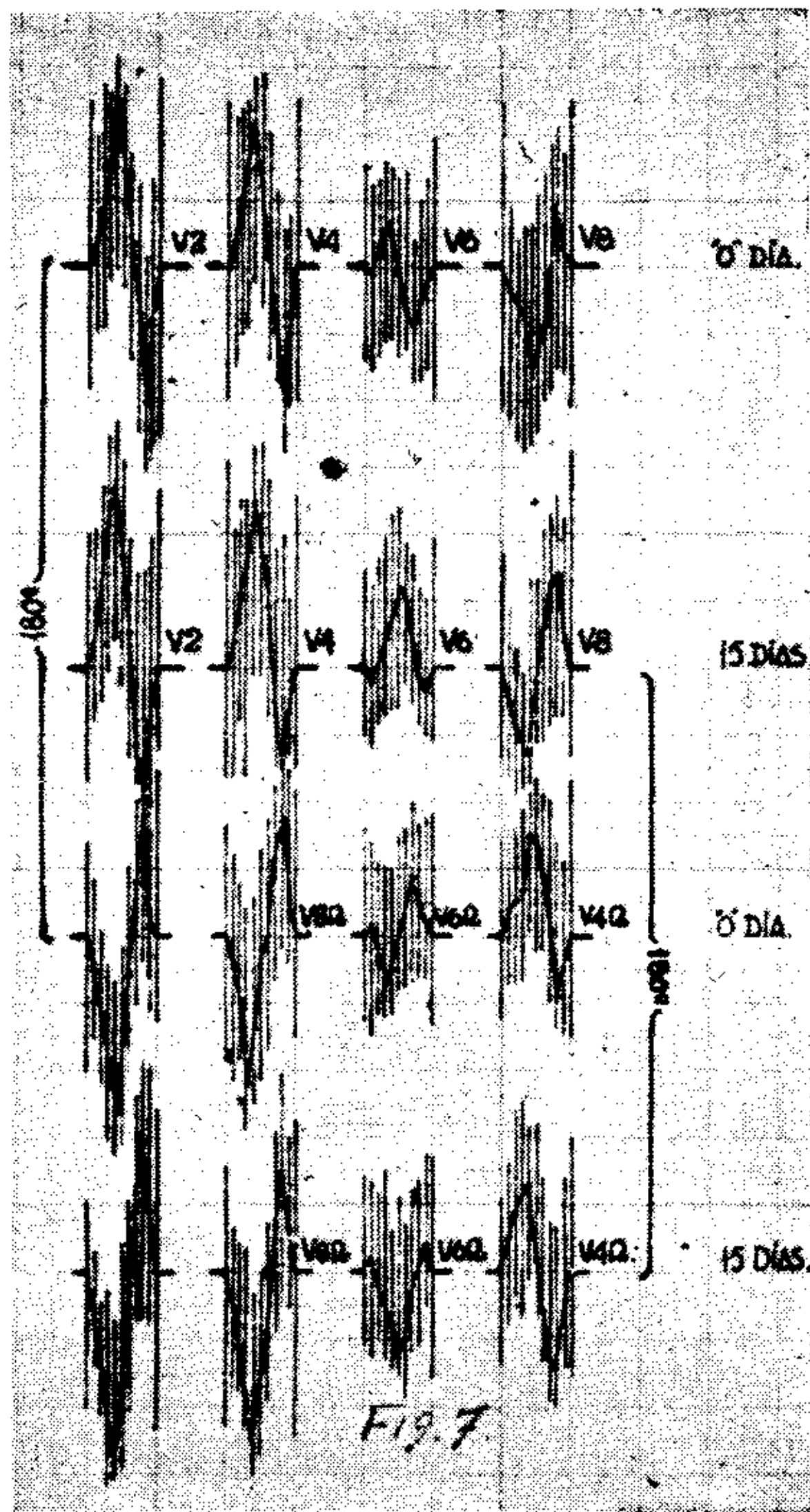


FIG. 7

FIG. 6. — Se representa el V. C. G. horizontal antes y después de la “transposición” de potencial y la configuración común de los complejos electrocardiográficos.

FIG. 7. — En la 1ª y 3ª línea horizontal están dibujados los complejos deducidos del vectocardiograma horizontal antes del cambio; en la 2ª y 4ª después del décimo-quinto día. Se han elegido puntos antípodas para mostrar su configuración en espejo. Además se observa que el tiempo de producción de las distintas ondas ha cambiado; el vértice de R, duración de R, vértice de S, duración de S, vértice de Q y duración de Q, se modifican por lo que la simultaneidad varía. Estos hechos son difíciles de observar aun en las derivaciones electrocardiográficas simultáneas, pues la diferencia de tiempo es a veces de  $\frac{1}{4}$  de centésimo o menor; mientras que en el tubo de rayos las más pequeñas diferencias de tiempo pueden provocar un cambio de rotación.

derivaciones electrocardiográficas, las que serán positivas en V1-V2-VR3-VR7-VR8-V9; positivas de menor voltaje, en VR4-VR5-VR6;



negativas predominantemente en V4-V5-V6-V7-V8, RS con predominio de S en I; RS en II y III.

Además, las derivaciones torácicas que se tomen en planos por debajo del 4º espacio serán más positivas que por encima de él.

Las derivaciones anteriores serán RS; las posteriores QR; las laterales derechas VSR o QR; las laterales izquierdas RS o qrS.

La modificación de la distribución se hace siempre antes del décimoquinto día. Todo ocurre como si la rama o segmento intermedio del espacial (o del horizontal donde se proyecta mejor el cambio), de derecha se hiciera izquierda, pasando por debajo del cero. Esto modifica la rotación del bucle horizontal que se hace anti-horario.

El campo eléctrico mostrará ahora positividad dominante adelante, a la izquierda y atrás. Las derivaciones serán RS adelante; QR atrás; qRs, RS, Rs a izquierda y Qr o rSr a la derecha (ver esquema 6 b). Los cambios frontales se harán con reducción de S en I.

Como se ve, el potencial de las derivaciones precordiales denominadas derechas, pero en realidad anteriores (VR3-V1-V2), puede cambiar poco, conservándose predominantemente positivo mientras que se invierte el de la cara derecha e izquierda del tórax. Significa esto que las derivaciones laterales derechas e izquierdas serán mucho más demostrativas que V1-V2 para revelar estos cambios. Cosa similar afirmábamos para el estudio del bloqueo de rama derecha o hipertrofia derecha del adulto al expresar que la S de V6 (similar a la R de las derechas) expresa mejor estos cambios que la R de V1-V2<sup>4</sup>. Aquí también se verá que el qR o qRs se hace RS o qRS, siendo S de mayor duración en el segundo período. La curva de concavidad izquierda (a de los esquemas) que está presente y se conserva desde las primeras horas hasta la adultez es la responsable de la r en VR6 (rsR) y de q en V5-V6 (qRS qrS).

Estas modificaciones morfológicas se acompañan de cambios en la sincronía de los accidentes, que no son visibles en el electrocardiograma si no se toman simultáneamente las derivaciones.

El vectocardiograma se modifica más que el electrocardiograma porque aquél varía por los cambios de distribución o morfología y fase o distinta simultaneidad de los accidentes, mientras que éste sólo varía por la morfología.

En el primer período, el sincronismo es el siguiente: el vértice de V6 es simultáneo o precede al de V1 (rotación horaria); R de

VR6 coincide con el descenso de S de V1 y es posterior a la R de V6, etc. (Fig. 7.)

En el segundo período: R de V1 precede en 0.01 a 0.03 seg. a la de V6 (rotación antihoraria); la r final de VR6 se debe generalmente a la parte final de QRS y es posterior; puede existir una pequeña r inicial debida a la rama inicial del bucle. Estos resultados son similares a los obtenidos por Ziegler<sup>5</sup>, quien estudió la deflexión intrisecoide de V1 y V6 en trazados sucesivos y encontró que el vértice de V1 es posterior al de V6 en pequeñas cifras durante las primeras horas, que entre la 1ª y 3ª semanas son simultáneas y después de la 6ª semana, V6 es posterior. Es así y los cambios son

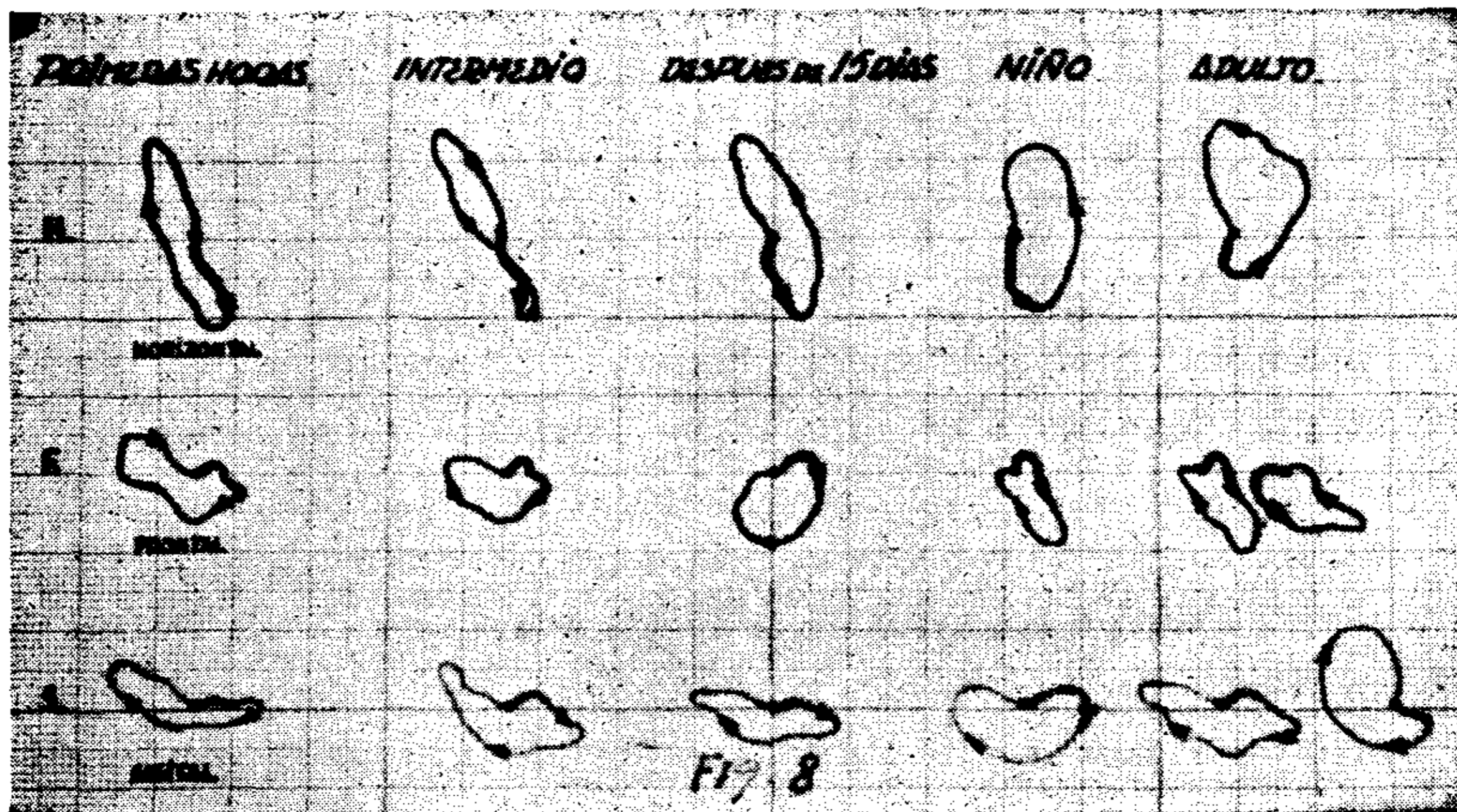


FIG. 8. — Esquema de los planogramas normales en las distintas edades. Primera línea horizontal: plano horizontal; 2ª línea: frontal; 3ª línea: sagital.

pocos evidentes en las primeras semanas, por lo que afirmábamos más arriba: que las precordiales V1-V2 no expresan rápida y totalmente las modificaciones que se recogen mejor con las derivaciones laterales.

¿Cuál es la causa de estos cambios? ¿Pueden ser ocasionados por modificaciones de la posición cardíaca? ¿Se deben a una decreciente hipertrofia ventricular derecha, o lo produce un aumento de la masa o fuerza del ventrículo izquierdo?

Las modificaciones se realizan en un lapso de pocos días, lo que hace difícil aceptar un substratum anatómico. En las primeras semanas son pocas las alteraciones de la forma del tórax y de la

relación tórax-corazón para suponer variaciones en la posición cardíaca de suficiente magnitud.

Además, el campo se modifica especialmente en un plano y es difícil concebir un cambio de posición que afecte a todo el órgano con esa traducción eléctrica parcial (sobre el horizontal).

Posiblemente debe aceptarse como causa real, la modificación de la relación del trabajo de ambos ventrículos y la consiguiente repercusión que ocurre como consecuencia de la vida extrauterina.

El trazado del recién nacido representaría, así, el campo eléctrico que produce un corazón con dos ventrículos que realizan un trabajo similar o con ligero predominio del derecho.

La electrogénesis de una hipertrofia derecha en el niño o adulto tendría la misma explicación.

Tampoco aquí el cambio de posición parece una explicación lógica. Además, Grant<sup>6</sup> ha mostrado que generalmente es difícil relacionar el cambio de posición (siempre moderado o inferior a 45° en sus experimentos) con el eléctrico (de hasta 180°).

Existen diferencias entre el trazado vectocardiográfico del recién nacido y el de una hipertrofia derecha? Generalmente son reconocibles por la posición del eje mayor del trazo en cada plano. Además, los cambios evolutivos rápidos que se observan en el vectocardiograma horizontal aclaran el diagnóstico en el caso de un recién nacido, en forma más clara y categórica que el electrocardiograma con las derivaciones de rutina. Es posible aceptar el vectocardiograma o electrocardiograma del recién nacido como la expresión de una hipertrofia derecha (aparente o real) pura, es decir, sin los trastornos de conducción que casi constantemente aparecen en la hipertrofia patológica, ya sea de afecciones congénitas o adquiridas.

Creemos que en los niños tiene mucha importancia recoger los potenciales laterales y que es más útil el registro de V1 (V8 antípoda), V6 (VR6 antípoda), V4 (VR8 antípoda) V9-VR6 o bien "calcular" los complejos antípodas de las precordiales habituales. Si ellas fueran simultáneas, tendríamos también con la electrocardiografía, elementos similares a los que proporciona el vectocardiograma en cuanto a conocimiento del campo eléctrico.

No existen otros trabajos sobre el tema que los siguientes: dos casos publicados por nosotros en 1951<sup>1</sup> con sugerencias similares. La publicación de Schaffer y Beinfield<sup>7</sup> en 1952, quienes estudian 35

niños, pero no obtienen fotografías o registro de los trazados. Se limitan a su observación en el tubo y sólo dibujan el esquema de lo comúnmente visto en los diversos casos.

En nuestro trabajo de 1951<sup>1a</sup>, decíamos con respecto al V.C.G. frontal (pág. 270); "...tiene rotación horaria con un hecho diferencial interesante: se desarrolla especialmente en el 2º y 3er. cuadrantes (de nuestro sistema de referencia antihorario), es decir, a la derecha del sujeto". Se reprodujeron dos figuras, las núms. 6 y 7 (esta última transpuesta). Al describir el V.C.G. horizontal de los niños, agregábamos (pág. 273): "Finalmente, en los primeros días tiene rotación horaria y se desarrolla a la derecha del punto de origen (con respecto al sujeto) 2º y 3er. cuadrantes". La fig. 14 reproduce el V.C.G. horizontal de un niño de 4 días con rotación horaria y ubicado adelante y a la derecha del 0. La fig. 13, la de un niño de dos meses con rotación antihoraria y ubicado a la izquierda y adelante.

Más abajo, concluíamos: "Es posible distinguir tres grupos de trazados: a) los de los primeros días, que son casi totalmente derechos; b) los de los seis primeros meses... etc."; y "la observación de los V.C.G. de los recién nacidos permitiría suponer un igual mecanismo en la producción de los modelos electrocardiográficos del niño y de la hipertrofia ventricular derecha patológica". Creemos actualmente que es, sin embargo, posible su diferenciación eléctrica.

### CONCLUSIONES

1. Se efectúa el estudio vectocardiográfico (planos horizontal, sagital y frontal) y electrocardiográfico de veinte recién nacidos normales desde el momento del nacimiento (primer trazado a los 15 minutos) hasta los veinte días.

2. Se comprueba una clara "transposición" del campo eléctrico en el plano horizontal, que de derecho se hace izquierdo con concomitante cambio de rotación.

3. Dicho cambio se produce entre el tercero y el décimoquinto día, nunca antes ni después.

4. La distribución del campo explica bien la forma de los complejos electrocardiográficos en ambos períodos y la distinta sincronía que existe entre las derivaciones en ambos momentos.

5. Para evidenciar esas modificaciones serán muy útiles deri-

vaciones laterales derechas e izquierdas, especialmente simultáneas.

6º La causa no se debería a cambio de posición, sino a modificaciones en la relación del trabajo de ambos ventrículos.

7. Es posible generalmente distinguirlo del V.C.G. de una hipertrofia derecha patológica, quizás por la existencia en ésta de trastornos de conducción agregados.

8. En este caso, el V.C.G. ofrece indudables ventajas sobre la electrocardiografía, porque: a) Los cambios son más evidentes y fáciles de distinguir, ya que traducen morfología y sincronismo; b) La evolución se observa mejor en él que en el electrocardiograma.

9. Se acepta la existencia de numerosas causas de error (técnicas y teóricas), pero no suficientes para invalidar las conclusiones que permiten establecer la morfología de los trazados.

#### RESUMEN

Se estudian veinte recién nacidos practicándoseles vectocardiogramas reiterados en los tres planos, desde los 15 minutos de nacidos hasta los treinta días. Se comprueba una brusca transposición del campo eléctrico, especialmente en el plano horizontal, que se produce siempre antes de los 15 días. El V.C.G. inicial se dispone a la derecha del cero (en el sujeto) y hacia adelante y atrás, inscribiéndose en sentido horario en los tres planos. Esta distribución del campo origina electrocardiogramas de configuración RS adelante; QR, atrás; rsR o QR, en la región lateral derecha; qrS o RS, en las izquierdas. Antes del 15º día, progresivamente, el V.C.G. horizontal se traslada a la izquierda del 0, haciéndose su rotación antihoraria; en el plano frontal y sagital se mantiene horario. También el E.C.G. se modifica tomando la forma de RS, adelante; QR, atrás; Qr o rSr, a la derecha; y qRs, RS o Rs, a izquierda. Cambia también el sincronismo o simultaneidad de las distintas ondas de las diversas derivaciones.

Las derivaciones laterales derechas e izquierdas revelan estos cambios más claramente que las precordiales clásicas.

La evolución del V.C.G. en los primeros quince días, permite saber si se trata de una hipertrofia derecha patológica o no. La modificación se refiere a cambios en la relación del trabajo de ambos ventrículos y no a causas anatómicas.

Existen errores por deficiencias de técnica, pero no se los considera suficientes para modificar los fenómenos recogidos.

## VECTOCARDIOGRAMA DEL RECIÉN NACIDO

Ya en prensa el presente trabajo, aparece el de Elek, Allenstein y Griffith en el "Amer. Heart J.", 1953, 46, 507. Los autores hacen observaciones similares a las nuestras, las que no son mencionadas. Según ellos, el cambio se produciría más tardíamente. Anotan para el V. C. G. frontal una rotación antihoraria. No estamos de acuerdo, pues los cambios son más precoces y la rotación de los tres planos es siempre horaria.

### BIBLIOGRAFIA

- 1a. *Podio, Ricardo B.* — "Rev. Argentina de Cardiología", 1951, 18, 265.
- 1b. *Chatás, A. y Podio, R. B.* — "Arch. Argentinos de Pediatría", 1953, 39, 85.
2. *Podio, Ricardo B.* — "Revista Argentina de Cardiología", 1951, 18, 255.
3. *Schaffer, A. I.* — "Amer. Heart J.", 1953, 45, 448.
4. *Podio, Ricardo B., etc.* — "Sociedad Argentina de Cardiología", Sesión 1953, VII-9.
5. *Ziegler, R. F.* — *Electrocardiographic Studies in Normal Infants and Children*, Ch. Thomas, 1951, Springfield, Ill.
6. *Grant, R. P.* — "Circulation", 1953, 7, 890.
7. *Schaffer, A. I., Beinfield, W. H.* — "Am. Heart J." 1952, 44, 89.

### R E S U M E

On étudie 20 nouveaux nés en leur pratiquant des vectocardiogrammes répétés dans les trois plans dès les 15 minutes après leur naissance jusqu'aux 30 jours. On constate une brusque transposition du champ électrique spécialement dans le plan horizontal, se produisant toujours avant les 15 jours. Le V.C.G. initial se fait à la droite du O (dans la personne) devant et derrière, s'inscrivant en sens horaire dans les trois plans. Cette distribution du champ origine des E.C.G. à configuration RS devant QR derrière; rsR ou QR dans la région latérale droite; qrS ou RS, dans la gauche. Avant le 15ème. jour le VCG horizontal s'inscrivait progressivement vers la gauche du O (rotation "antihoraire"), dans le plan frontal ou sagittal il se maintint horaire. L.E.C.G. se modifica aussi en prenant la forme de RS devant; QR derrière; Qr ou rSr vers la droite, et qRS, RS, ou Rs vers la gauche. Le synchronisme ou simultanéité des différentes ondes des diverses derivations, change aussi, les derivations laterales droites et gauches donnant ces changements plus clairement que les précordiales classiques.

L'évolution du V.C.G. pendant les premiers 15 jours permet de savoir s'il s'agit d'une hypertrophie droite pathologique ou non. La modification est attribuée à des changements dans la relation du travail des deux ventricules et pas à des causes anatomiques.

Il existe des erreurs causés par difficultés techniques mais on ne les considère pas assez importantes comme pour modifier les phénomènes recueillis.

### SUMMARY

In 20 recently born babies, serially vecto cardiograms (V.C.G.) were done from 15 minutes to 30 days after birth. A sudden shift of the electrical forces, especially in the horizontal plane, is seen before 15 days of age. The initial

V.C.G. is directed clock-wise from the subject's zero forward and backward. This originates the following ecg patterns: RS on the precordium; QR on the back; rsR' or QR on the right and qrS or RS on the left lateral regions. Prior to the 15th day, the horizontal V.C.G. shifts leftwards and it is inscribed anti-clock-wise; in the frontal and sagittal planes it still rotates clock-wise. The ecg is consequently modified: RS on the precordium; QR on the back; Qr or rSr' on the right and qRS, RS or Rs on the left lateral regions. The synchronism of the waves also changes in different leads. The changes are more clearly seen on the right and left lateral than on the precordial leads.

The V.C.G. evolution within the first 15 days of life differentiates pathological from physiological right ventricular hypertrophy. The changes are related to the work of both ventricles rather than to anatomical causes.

Technical errors are found, but they are not important enough to vitiate the electrical records.

### ZUSAMMENFASSUNG

Zwanzig Neugeborene werden studiert, indem man von ihnen wiederholt Vektorkardiogramme in allen 3 Ebenen von 15 Minuten bis 30 Tage nach der Geburt macht. Man stellt eine plötzliche Transportation des elektrischen Feldes fest, speziell in der Horizontalebene, die immer spätestens 15 Tage nach der Geburt auftritt. Das anfängliche V.K.G. ordnet sich rechts von 0 (des Individuums) sowie nach vorne und rückwärts an, und zeichnet sich in der 3 Ebenen im Sinne des Uhrzeigers ein. Diese Verteilung des Feldes erzeugt Ekg mit RS Konfiguration vorne; QR hinten; rsR oder QR in der rechten Flanke; qrS oder RS auf der linken. Vor dem 15. Tag übersiedelt das horizontale V.K.G. in progressiver Form auf die linke Seite von 0 und verändert den Drehungssinn gegen den Uhrzeiger; in der sagittalen und frontalen Ebene bleibt die Drehung im Sinne des Uhrzeigers bestehen. Auch das Ekg verändert sich, indem es vorne die Form von RS annimmt; QR hinten; Qr oder rSr rechts, und qRS, RS oder Rs links. Auch der Synchronismus oder die Gleichzeitigkeit der verschiedenen Zacken in der verschiedenen Ableitungen ändert sich. Die rechten und linken Seitenableitungen zeigen die Änderungen deutlicher als die klassischen präkordialen.

Die Entwicklung des V.K.G. in den ersten 15 Tagen erlaubt uns den Schluss, ob es sich um eine pathologische Rechtshypertrophie handelt oder nicht. Die Veränderung bezieht sich auf Änderungen im Arbeitsverhältnis beider Kammern und nicht auf anatomische Ursachen.

Irrtümer durch technische Unzulänglichkeit sind möglich, aber sie werden nicht als hinreichend betrachtet, die beobachteten Erscheinungen zu beeinträchtigen.