

# La IV derivación o derivación torácica en 50 niños normales

POR EL DOCTOR

B L A S M O I A

---

Ya desde que la electrocardiografía dió sus primeros pasos en el laboratorio y en la clínica, se idearon y ensayaron múltiples maneras de derivar las corrientes del cuerpo humano, adoptándose finalmente por su simplicidad y eficiencia, las 3 derivaciones clásicas, usadas hasta hoy sin discusión por todos los investigadores.

Dentro de ese cúmulo de derivaciones desechadas, figuraba, desde luego, la anteroposterior o pecho - espalda que, como todas las demás, no llegó a despertar mayor interés. Pero como sucede en muchas cosas en ciencia, los autores modernos, buscando datos de mayor precisión, sobre todo para el diagnóstico del infarto de miocardio, y llevados en partes por la idea de que ciertos fenómenos eléctricos no captables en el plano frontal, podrían serlo en el anteroposterior <sup>1</sup>, encontraron que esta derivación pecho espalda o IV derivación como se la denomina entre nosotros habitualmente, era capaz de revelar alteraciones que escapaban o no se inscribían en las otras tres clásicas.

Desde el trabajo inicial de Wolferth y Wood <sup>1</sup>, hasta la fecha, múltiples son los investigadores que han hecho su aporte al estudio de la cuestión. Al lado de las posteriores de los ya citados autores y sus colaboradores <sup>2</sup>, <sup>3</sup>, <sup>4</sup> y <sup>5</sup>, citemos las publicaciones de Katz y Kissin <sup>6</sup>, Lieberson <sup>7</sup>, Hoffman y Delong <sup>8</sup>, Master <sup>9</sup>, Roth <sup>10</sup>, Serf <sup>11</sup>, Ascarelli <sup>12</sup>, y entre nosotros García del Río y Battro <sup>13</sup>, <sup>14</sup> y García del Río y Orías <sup>15</sup>, destinadas unas al estudio experimental de la cuestión y otras, que son las que por ahora más nos interesan, tendientes a determinar, en lo posible, las características de los trazados obtenidos en esa forma, en sujetos indemnes de afección

ciones del aparato circulatorio, para poder determinar así, con las mayores probabilidades de exactitud, donde termina lo normal y donde empieza lo patológico.

Los resultados se han ido sumando y hoy puede decirse que, si bien no se ha llegado a una absoluto uniformidad de criterio, por lo menos se tienen bases suficientes para la interpretación de los resultados suministrados por esta IV derivación en el adulto. En primera y segunda infancia, por el contrario — salvo algunas observaciones aisladas de Ascarelli por encima de los 9 años —, el terreno ha quedado virgen, al menos por las referencias que tenemos hasta la fecha.

Si la IV derivación sólo fuera de utilidad en el diagnóstico del infarto de miocardio u otras injurias del músculo cardíaco, un estudio de esta naturaleza, carecería, desde luego, de interés. Pero los horizontes de esta derivación parecen ser mucho más amplios. Ya entre nosotros Battro y García del Río <sup>14</sup> señalan su utilidad en el diagnóstico de ciertos extrasístoles y bloqueos de rama. Por otra parte, el concepto un tanto simplista de que de esta manera se captaría lo que en los planos frontales no se capta, ha sido ya formalmente desechado. No se trata en realidad de derivar las corrientes en un nuevo plano, desde que bien sabemos hoy que la posición del electrodo posterior no influye mayormente sobre el aspecto de los trazados, y que prácticamente lo mismo dá colocarlo en el dorso del tórax que en la pierna izquierda. Las viejas y nuevas experiencias de Wilson y sus colaboradores <sup>16</sup>, tienden más bien a demostrar que las curvas obtenidas cuando el electrodo activo se halla en contacto con la superficie ventricular, representan las variaciones de potencial que aquel sufre, siendo de características semejantes, cuando el mismo punto de la pared cardíaca se encuentra envuelto por un medio conductor.

Esto nos explicaría tal vez el por qué en los trazados obtenidos en clínica, los accidentes de la actividad ventricular se destacan notablemente sobre los de la actividad auricular que en la mayoría de los electrocardiogramas adquiere proporciones insignificantes.

En mérito a tales razones, hemos creído conveniente emprender este estudio, tratando de determinar, en lo posible, las caracte-

rísticas fisiológicas del electrocardiograma obtenido en IV derivación en los niños desde los primeros días de su nacimiento hasta los 8 años de edad. La tarea ha sido ardua dadas las dificultades y la paciencia que exige la obtención de estos trazados en el niño por grande o pequeño que éste sea. Sin embargo, hemos podido reunir 50 electrocardiogramas, correspondientes a otros tantos niños, los que forman la base de nuestro estudio.

### MATERIAL

El examen se extendió a 28 varones y 22 mujeres, cuya edad osciló desde los 6 días hasta los 8 años.

Todos estos niñitos fueron rigurosamente examinados desde el punto de vista de su aparato circulatorio, repitiendo los exámenes, cuando alguna característica llamativa del E. C. G., en cualquiera de sus 4 derivaciones, podía hacer suponer una alteración que hubiera pasado inadvertida.

Los niños por arriba de dos años pertenecen en su mayoría al servicio de pediatría del hospital Ramos Mejía, a cargo del profesor J. C. Navarro, donde se hallaban internados por haber padecido de afecciones ajenas a su aparato circulatorio, de las cuales se hallaban curados en el momento de obtener los trazados. En dicho servicio, los pacientes habían sido sometidos también a un meticuloso examen clínico, que confirmaba la indemnidad de su corazón. Los lactantes provinieron en su mayoría del consultorio de puericultura del Instituto de Maternidad del mismo hospital, a cargo del profesor J. A. Berutti, y se encontraban en condiciones semejantes a las anteriores.

### TÉCNICA

Se utilizaron electrodos consistentes en discos de cobre de 5 mm. de espesor y 4 y 2,5 cms. de diámetro, según la edad del niño. Dichos electrodos, ligeramente cóncavos en la cara que debía tomar contacto con el tórax y convexos en la opuesta, se hallaban recubiertos de franela, teniendo en su cara externa un terminal, que facilitaba su rápida conexión con los hilos de la primera derivación.

#### IV DERIVACIÓN EN EL NIÑO

Una vez bien empapada la franela en la solución salina habitual, se aplicaban sobre la pared torácica, previamente friccionada con alcohol, y se cubrían con un trozo de gutapercha, para asegurar, aún más, su aislación, manteniéndolos luego en su sitio por medio de una banda elástica circular, graduable en sus dimensiones a voluntad. En ningún caso fué necesario, recurrir a las fuertes fricciones hasta alcanzar la rubefacción de la piel ni tampoco a las escarificaciones como aconseja Master.

De acuerdo con la experiencia de diversos autores <sup>5, 8</sup>, y tendiente a hacer un estudio comparativo, se obtuvieron en cada sujeto dos trazados colocando el electrodo anterior en el sitio de máximo impulso cardíaco, o en la extremidad inferior del esternón a nivel de la tetilla y ligeramente a la izquierda de la línea media. El paciente siempre en posición decúbito dorsal, ya que las posiciones laterales propuestas por Katz y Kissin <sup>6</sup>, no parecen reportar mayores beneficios. El electrodo posterior se colocó al mismo nivel del anterior, un poco al costado de la columna vertebral para favorecer el contacto. Los mismos resultados se obtienen colocando el electrodo más alto o más bajo que el anterior, o más a la derecha o a la izquierda de la columna.

En el niño la colocación de los dos electrodos en el tórax, representa grandes ventajas, pues la aplicación del electrodo indiferente, como proponen para el adulto, la mayoría de los autores, teniendo en cuenta lo difícil que es evitar en los niños los movimientos de los miembros, dificultaría la obtención de buenos trazados.

Como de costumbre el electrodo anterior se conectó con el hilo correspondiente al brazo derecho y el posterior al del izquierdo.

En todos los casos se obtuvieron en la misma sesión las tres derivaciones standard.

#### RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados fueron muy semejantes, comparando los trazados obtenidos en las dos posiciones anteroposteriores, variando solamente en lo que al voltaje de las ondas se refiere y eso dentro de ciertos límites relativamente estrechos. Sólo en dos oportunidades hubo variaciones cualitativas que oportunamente mencionaremos. De consiguiente los hechos que a continuación relatamos se refie-

ren a los suministrados, colocando el electrodo en la región de la base, o sea en la extremidad inferior del esternón.

*Onda P.* — La onda P fué constantemente negativa, salvo en dos oportunidades en las que no se pudo identificar. En algunos trazados en su parte final se evidenció una ligera elevación, sobrepasando apenas la isoelectrica. Su altura fué variable. En general puede decirse que ella fué habitualmente menos marcada que la de las otras derivaciones convencionales.

Las cifras límites fueron de  $-1.5$  mm. y  $0$  mm. En 18 observaciones la altura osciló entre  $0$  y  $-0.5$  mm.; en otras 18 entre  $-0.5$  y  $-1$  mm., y en las 14 restantes entre  $-1$  y  $-1.5$  mm.

El espacio P-R se encuentra siempre dentro de los límites normales, guardando estrecha relación con las cifras que arrojan las otras tres derivaciones.

*Complejo QR.* — El complejo ventricular rápido se encontró constantemente ingrado por dos ondas solamente.

La deflexión inicial fué invariablemente negativa y seguida de una onda positiva, siempre bien marcada. Sus líneas fueron invariablemente finas, sin melladuras ni engrosamientos de ninguna especie. Su duración media fué de  $0.06''$ , guardando marcada, aunque no absoluta, relación con las cifras de las otras derivaciones.

Ambas ondas se delinearón ampliamente hacia uno y otro lado de la isoelectrica. Los valores límites de Q fueron  $-2.5$  cms. y  $-0.6$  cm. En 14 casos osciló entre  $-0.5$  y  $-1$  cm.; entre  $-1$  y  $-1.5$  cms. se presentó 15 veces; entre  $-1.5$  y  $-2$  cms. 16 veces y 5 entre  $-2$  y  $-2.5$  cms.

La onda R no faltó nunca y sus valores límites fueron  $+2.4$  y  $+0.4$  cms. Acusando una altura entre  $+0.4$  y  $+1$  cm. se la encontró 12 veces; entre  $+1$  y  $+1.5$  cms. 23 veces; entre  $+1.5$  y  $+2$  cms. 11 veces, y 4 entre  $+2$  y  $+2.5$  cms.

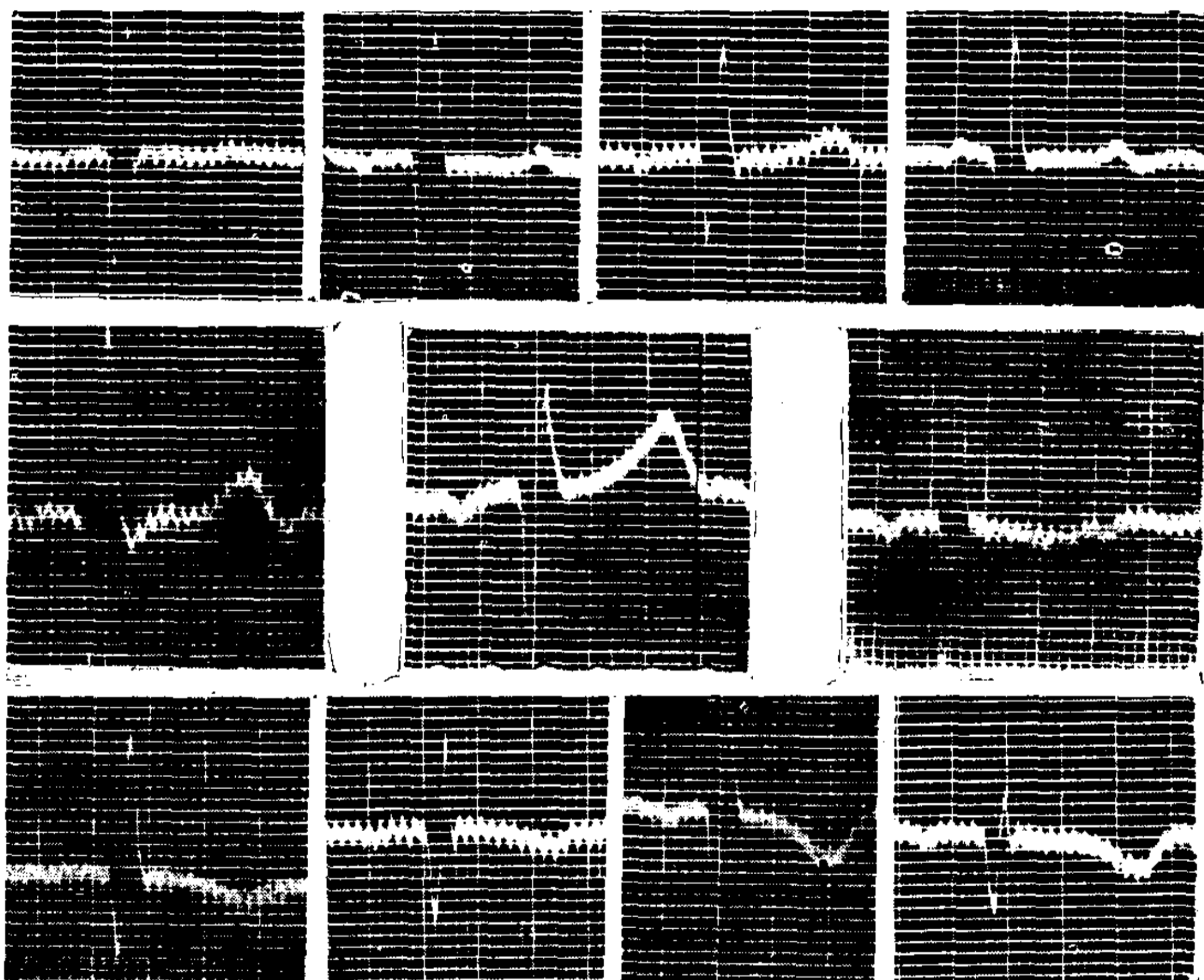
Queda pues bien sentado que las ondas Q y R no faltan nunca en estas condiciones y que su altura no fué nunca menor de  $0.6$  y  $+0.4$  cms., respectivamente.

En el 12 % de los casos ambas ondas acusaron el mismo voltaje, pero en el 52 % la onda Q predominó sobre la R, contra el 36 % a favor de esta última. Sucedió pues lo inverso de lo descrito por Master, en el adulto.

#### IV DERIVACIÓN EN EL NIÑO

En las derivaciones II y más que todo en la III, por debajo de los dos años, la onda Q se presentó con inusitada frecuencia, — 12 veces sobre 17, — alcanzando siempre valores llamativos hasta de  $-0.7$  mm. Asimismo en estas derivaciones standard, 5 veces el eje eléctrico se mostró desviado hacia la izquierda, y 2 hacia la derecha, sin que por ello la IV derivación, mostrara ninguna característica particular.

*Segmento R-T.* — Con una frecuencia semejante a la observada en el adulto el segmento R-T dejó de evidenciarse, tomando



en esas condiciones la onda T nacimiento directo desde R. En muchas ocasiones se presentó ligeramente convexo y deprimido, pero no alcanzando nunca un desnivel con la isoeletrica mayor de  $-1$  mm.

La duración total del segmento fué, en términos generales, semejante a la de las otras derivaciones.

Al revés de lo que sucede en el adulto, la onda T se encontró más frecuentemente positiva (56 %), que negativa (44 %). La negatividad o positividad de la onda T no guardó ninguna rela-

ción con la edad, ni con las características de la misma en las otras derivaciones (en deriv III la onda T se presentó negativa en 12 oportunidades). En muchas ocasiones adquirió una forma ligeramente puntiaguda, y en algunas la faz negativa terminó por una pequeña sobrelevación, adquiriendo el aspecto difásico.

Onda P	Valor mínimo: 0 .. máximo: —1.5 mm.	Entre 0 y —0.5 mm.: 18 veces .. —0.5 y —1 mm.: 18 .. .. —1 y —1.5 mm.: 14 ..	Siempre negativa
Onda Q	Valor mínimo: —0.6 cm. .. máximo: —2.5 cm.	Entre —0.6 y —1 cm.: 14 veces .. —1 y —1.5 cm.: 15 .. .. —1.5 y —2 cm.: 16 .. .. —2 y —2.5 cm.: 5 ..	Q = R: 12% Q > R: 52%
Onda R	Valor mínimo: +0.4 cm. .. máximo: +2.5 cm.	Entre +0.4 y +1 cm.: 12 veces .. +1 y +1.5 cm.: 23 .. .. +1.5 y +2 cm.: 11 .. .. +2 y +2.5 cm.: 4 ..	Q < R: 36%
Onda T	Valor mínimo: +0.8 mm. .. máximo: +5 mm.	Entre +0.8 y +2 mm.: 9 veces .. +2 y +3 mm.: 7 .. .. +3 y +4 mm.: 5 .. .. +4 y +5 mm.: 1 ..	Positiva: 56%
	Valor mínimo: —1 mm. .. máximo: —5 mm.	Entre —1 y —2 mm.: 5 veces .. —2 y —3 mm.: 12 .. .. —3 y —4 mm.: 9 .. .. —4 y —5 mm.: 2 ..	Negativa: 44%

En los casos negativos la altura máxima fué de —5 mm. y la mínima de —1 mm. Entre —1 y —2 mm. se la encontró 5 veces; entre —2 y —3 mm. 12 veces; entre —3 y —4 mm. 9 veces y entre —4 y —5 mm. 2 veces.

Por el contrario, en los positivos la altura máxima fué de también de +5 mm., mientras que la mínima fué de +0.8 mm. En 9 casos osciló entre +1 y +2 mm.; en 7 entre +2 y +3 mm.; en 5 entre +3 y +4 mm. y en 1 entre +4 y +5 mm.

Para terminar señalaremos que en dos oportunidades la onda T negativa, cuando el electrodo anterior se colocó en el sitio de máximo impulso, se hizo francamente positiva al cambiarlo a la otra posición. En ambos casos que corresponden a un niño de 9 meses y a otro de 2 años, respectivamente, el resto del trazado tanto en la IV derivación como en las otras tres, no acusó características especiales que le distinguiera de los demás.

### COMENTARIOS

Los resultados obtenidos con la interpretación de los trazados E. C. G. de la IV derivación en estos cincuenta niños, justifica ampliamente el estudio emprendido. En efecto, si bien en lo que se refiere a la onda P, la concordancia con lo observado por los diversos autores en el adulto, es perfecta, quedando en parte en desacuerdo con la opinión de Ascarelli, que encontró la onda P positiva en el 16 % de los adultos, las divergencias comienzan cuando se estudia el complejo QR y sobre todo la onda T.

En lo que respecta al primer punto, existe un acuerdo fundamental y es, que la onda Q profunda es infaltable y que su ausencia es un precioso signo de anormalidad, pudiendo decirse lo mismo de la onda R positiva.

Pero en el niño la relación entre ambas ondas con respecto a la del adulto aparece invertida, pues, según Master, Q es mayor que R sólo en el 11 % de los casos, mientras que aquí, este porcentaje se eleva al 52 %, permaneciendo iguales ambas ondas en el 12 % de los casos.

La discrepancia fundamental aparece, sin embargo, con la onda T. En efecto, los autores admiten unánimemente, que la existencia de una onda T positiva en el E. C. G. obtenido en IV derivación, es un índice de anormalidad, desde que, p. ej., Master la encuentra sólo 1 vez sobre 104 exámenes.

Ascarelli que estudió 50 sujetos entre 9 y 54 años, halla, sin embargo positiva esta onda en el 12 % de los casos, pero su altura nunca pasa de +1.5 mm. Desgraciadamente, el autor no informa si la positividad de la onda T guarda alguna relación con la edad de los examinados, pero dados los resultados por nosotros obteni-



dos, creemos que ése puede ser uno de los factores que influyen sobre la estadística del autor italiano.

En nuestras observaciones la onda T se mostró francamente positiva en el 56 % de los casos y su amplitud y altura puede decirse que acusaron características muy semejantes a las de las ondas de dirección negativa.

En consecuencia, la dirección de la onda T no constituye, de acuerdo con nuestras investigaciones, un dato fiel para decidir un diagnóstico de anormalidad en la IV derivación del niño; continuando siempre como dato más seguro la dirección y amplitud de las ondas del complejo QR.

Al finalizar queremos dejar constancia de la relativa simplicidad con que pueden obtenerse los trazados de la derivación IV en el niño, en el cual las derivaciones standard, por el hecho de colocar sus electrodos en los miembros, siempre difíciles de aquietar por un tiempo más o menos largo, ofrecen a menudo al práctico marcadas dificultades para su correcta obtención.

### CONCLUSIONES

El estudio de los trazados obtenidos en 50 niños normales de seis días a 8 años de edad, colocando un electrodo en la región anterior del tórax, al final del esternón y un poco a la izquierda de la línea media, y el otro a la misma altura en el dorso, revela algunas particularidades de importancia que los diferencia de los del adulto.

Los hechos más llamativos están representados por el mayor voltaje de la onda Q sobre la R, en más del 50 % de los casos; y sobre todo por la frecuencia con que la onda T se presenta positiva (56 %), al revés de lo que sucede en el adulto.

Si el electrodo anterior se coloca en la región del máximo impulso cardíaco, sólo se observan algunas variaciones cuantitativas. Únicamente en dos oportunidades la onda T se hizo negativa, habiendo sido positiva en la otra posición.

### BIBLIOGRAFIA

1. WOLPERTH C. C. y WOOD F. C. — "Am. J. Med. Sc.", 1932, CLXXXIII, 30.

#### IV DERIVACIÓN EN EL NIÑO

- 2 WOLFERTH C. C. y WOOD F. C. — "Med. Clin. North. Amer.", 1932, XVI, 161.
- 3 WOOD F. C. y WOLFERTH C. C. — "J. Clin. Invest.", 1932, XI, 815.
- 4 WOOD F. C. y WOLFERTH C. C. — "Arch. Int. Med.", 1933, LII, 771.
- 5 WOOD F. C., BELLET S., MC MILLAN TH. M. y WOLFERTH C. C. — "Arch. Int. Med.", 1933, LII, 752.
- 6 KATZ L. N. y KISSIN M. — "Am. Heart. J.", 1933, VIII, 595.
- 7 HOFFMAN A. M. y DELONG E. — "Arch. Int. Med.", 1933, LI, 947.
- 8 LIEBERSON A. y F. L. — "Ann. Int. Med.", 1933, VI, 1315.
- 9 MASTER A. H. — "Am. Heart J.", IX, 511.
- 10 ROTH I. R. — "Am. Heart J.", 1934, IX, 526.
- 11 SERF J. — "Soc. Tchecoslov. Cardiol.", 1933, IV, 190.
- 12 ASCARELLI E. — "Cuore e Circ.", 1934, XVIII, 668.
- 13 GARCÍA DEL RÍO J. y BATTRO A. — "El Día Médico", 1933, IV, 273.
- 14 BATTRO A. y GARCÍA DEL RÍO J. — "Rev. Arg. Card.", 1934, I, 192.
- 15 GARCÍA DEL RÍO J. y ORIAS O. — "Rev. Soc. Arg. Biol.", 1934, X, 227.
- 16 WISON F. N., HILL I. G. W. y JOHNSTON F. D. — "Am. Heart J.", 1934, X, 163.

#### RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

L'étude des tracés obtenus sur 50 enfants normaux, âgés de six jours à huit ans, en plaçant un électrode à la région antérieure du thorax au bout du sternum et un peu à gauche de la ligne médiane, et l'autre à la même hauteur dans le dos, révèle quelques particularités d'importance qui les rend différents de ceux de l'adulte.

Les faits les plus remarquables sont représentés par le plus grand voltage de l'onde Q sur l'onde R, dans plus du 50% des cas; et surtout par la fréquence avec laquelle l'onde T se présente positive (56%) au contraire de ce qui se produit chez l'adulte.

Si l'électrode antérieur se place à la région du maximum de l'impulsion cardiaque on observe seulement quelques variations quantitatives. Uniquement, en deux occasions, l'onde T fut négative, ayant été positive dans l'autre position.

#### SUMMARY AND CONCLUSIONS

Fifty electrocardiograms recorded in as many healthy children from six days to eight years old, led off from electrodes placed one on the anterior chest wall on the lower part and somewhat to the left of the sternum, and the other on the back opposite to the former, revealed some important characteristics which make them differ from electrocardiograms similarly recorded in adults.

In over 50 per cent of the records, the Q wave voltage was greater than the R wave voltage. Furthermore T wave is often up-right (56% of the cases).

If the anterior electrode is placed on the apex beat region, only minor quantitative changes occur. Only in two cases a positive T became negative.

## ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUESSE

Die Studie der Elektrokardiogramme von 50 normalen Kindern im Alter von 6 Tagen bis 8 Jahren, bei deren Aufnahme eine Elektrode auf der Vorderseite des Brustkorbes am Ende des Brustbeins und etwas links der Mittellinie, und die andere auf derselben Höhe des Rueckens angebracht war, ergibt wichtige Eigenheiten welche sie von denen des Erwachsenen unterscheidet.

Am auffallendsten ist die erhöhte Voltzahl der Welle Q ueber die Welle R, in mehr als 50% der Fälle, und ueber die Häufigkeit mit der die T Welle positiv auftritt (56%) im Gegensatz zum Erwachsenen.

Wenn die vordere Elektrode in die Gegend des stärksten Herzimpulses gebracht wird, beobachtet man nur einige quantitative Variationen. Nur in zwei Fällen war die T Welle negativ, während sie in der anderen Stellung positiv war.