

ESTUDIO ELECTROCARDIOGRÁFICO DE LA CONEXIÓN ANÓMALA TOTAL DE VENAS PULMONARES

MARIO JARAMILLO U. *, GUSTAVO A. MEDRADANO **, FAUSE ATTIE ***, ALFONSO BUENDIA ***,
ALFREDO DE MICHELI **, JACOBO OVSEYEVITZ ***.

Se estudiaron los electrocardiogramas (ECG) pre y postoperatorios de 39 casos de conexión anómala total de venas pulmonares (CATVP) comprobados por angiografía, cirugía o anatomía patológica. Los ECG preoperatorios se subdividieron en tres grupos: A) 9 casos con polifasicismo (qrsR, RSR'S e qrsRs, etc.) en D3, aVF; B); 9 casos con morfología en D2 y D3, del tipo qRs o PRS con muesca acentuada y C) 22 enfermos con complejos rSR, qRs, qRS en las mismas derivaciones con o sin inyecciones discretas. Se tabularon las mediciones de rutina del ECG, las morfologías de QRS y de la onda T en las derivaciones precordiales, los voltajes de QRS en derivaciones e estándar y precordiales, la presencia de qRS en V6, así como los diagnósticos finales del grado de bloqueo de rama derecha (BRD), de hipertrofia y dilatación de cavidades derechas. Presentaron ondas P altas y acuminadas en D2 (> 2.5 mm) en todos menos 1 caso de los grupos A y B y en solo 7 casos del grupo C (31,5%). Se observaron complejos qR en VI-V3D en el 55% del grupo A, 50% del B y 27% del C. Se diagnosticó BRD grado II en el 55% de los casos del grupo A, en el 37% del B y en el 27% del C. BRD grado III solo se observó en 1 caso del A. BRD grado I se diagnosticó en 2 casos del grupo A, en 5 casos del B, 3 casos del C y BSPD solo en este último. Los voltajes estuvieron aumentados en las derivaciones precordiales derechas (RV1 \geq de 2 mV y RS > de 7 mV en V3). Morfologías del tipo RS se encontraron hasta V6 en la mayoría excepto en el 10% de los grupos A y B en el 27% del C. No hubo diferencias significativas en la distribución del $\hat{A}QRS$. Las ondas T negativas de tipo simétrico hasta V4 correlacionaron con sobrecarga sistólica del ventrículo derecho con un 20 a 23% de errores (60 mmHg o más). Se concluyó que dentro del contexto general de hipertrofia y dilatación de cavidades derecha, en presencia de BRD y voltajes amplios el polifasicismo de QRS en D3 y aVF o con muescas bien definidas de alguna de las ondas son sugestivas de CATVP. Los voltajes disminuyeron en el post-operatorio medialo, apareció qRS en V5-V6 en la mayoría de ellos.

En la práctica clínica de rutina de la consulta de cardiología pediátrica, hemos observado la coincidencia de conexión anómala total de venas pulmonares (CATVP) con grados variables de bloqueo de rama derecha que muestran una morfología polifásica y mellada del complejo QRS en las derivaciones D3 y aVF. Esa observación nos indujo a revisar todos los electrocardiogramas (ECG) de los pacientes con ese diagnóstico comprobado, con el objeto de determinar la utilidad del signo y el conjunto de otras alteraciones del ECG que le acompañen ya que un solo signo no tiene valor definido.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se reunieron todos los trazos de control y postoperatorios de 39 casos con CATVP comprobados por estudios angiográficos, por cirugía o por estudio anatomopatológico. No fueron incluidos los casos con otras malformaciones asociadas. El material de control se distribuyó en tres subgrupos, a saber:

A) Nueve casos con polifasicismo en D3 y/o aVF, entendiéndose por ello los complejos ventriculares del tipo rsr's, rsr'S, qRSR', qrSR, o sea, morfologías del complejo QRS con 4 ó más deflexiones que alcanzaran la línea de base y por ello constituyeran

* Médico Ayudante de tiempo completo. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

** Del Departamento de Electrocardiografía. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

*** Del Departamento de Cardiología Pediátrica. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

verdaderas ondas y no solamente muescas profundas de una onda R ó S (fig. 1). La edad del grupo varió entre 2 meses y 11 años (promedio 2 años 3 meses) y la presión pulmonar entre 42 y 88 mmHg, (media de 66 mmHg).

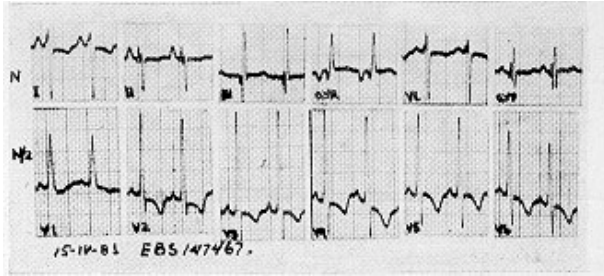


Fig. 1 - Electrocardiograma que ejemplifica un caso del grupo A. Obsérvese el polifasismo en D2, en el segundo complejo de D3 y en aVF (qrs'S en D2; qrsR's en d3 y qrsRS en aVF. Los complejos en derivaciones precordiales son del tipo Rs de V1 a V5 con onda T negativa y RS en V6 con probable onda q embrionaria. Las ondas T son negativas simétricas desde V2 a V6. $\hat{A}QRS +170^\circ$. Onda P alta en D2 (P = 2,5 mm). Presión sistólica pulmonar de 88 mmHg.

B) Ocho pacientes con morfologías de QRS de tipo qRs con muesca acentuada de la onda R o s que no llegan a la línea isoelectrónica, Y que en realidad no constituyen un polifasismo (fig. 2). La edad de este grupo varió entre 2 meses y 4 años, media de 1 año 1 mes y la presión pulmonar entre 42-132 mmHg, (media de 60 mmHg).

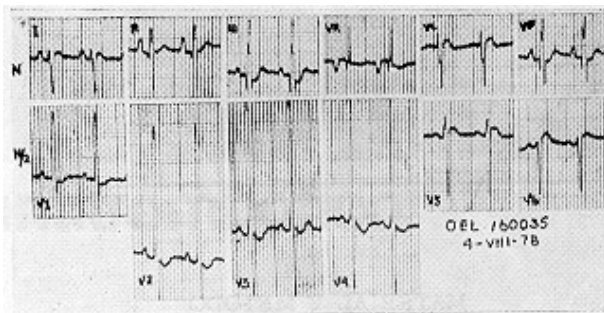


Fig. 2 - Electrocardiograma que ejemplifica un caso del grupo B. Obsérvese la muesca bien definida de R en D2, D3 y aVF en complejos ventriculares en precordiales son: del tipo qRS en V1, dilatación de la aurícula derecha; ondas R mayores que S con voltaje desde ambos vértices, muy amplios (9 mv en V2, V3 y V4) y del tipo rS en V5-V6 hipertrofia y dilatación del ventrículo derecho. La onda P tiene un voltaje de 3 mm. Ondas T negativas de aspecto secundario (acción digitalica) de V1 a V4, en un ECG previo tenia onda T positiva. Presión sistólica pulmonar de 42 mmHg.

C) Veintidos enfermos con complejos ventriculares del tipo rsR, qRs, qRS o QRS en las derivaciones anteriormente mencionadas con muescas poco profundas o sin ellas, en alguna de las ondas (fig. 3). La edad de este grupo varió entre 2 meses y 16 años, media 4 años 9 meses. La presión pulmonar varió entre 28 y 108 mmHg, (media 64 mmHg).

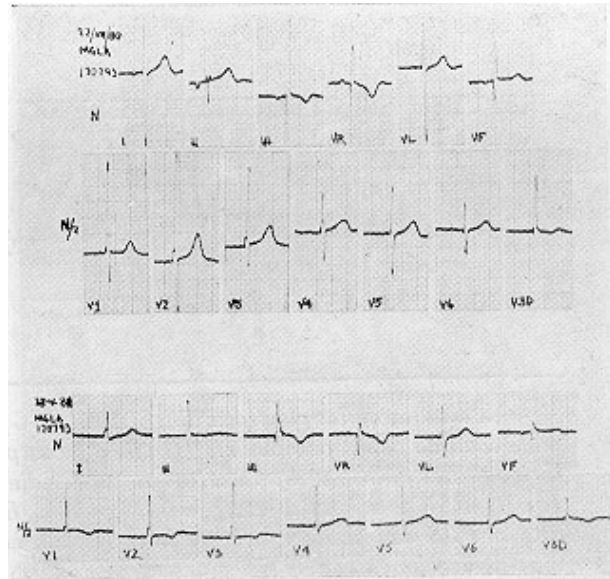


Fig. 3 - Electrocardiograma que muestra un caso del grupo C. Obsérvese en el trazo superior los voltajes amplios de derivaciones periféricas y de las unipolares precordiales: la ausencia de polifasismo o de muescas profundas de las ondas R ó S, y la presencia de empastamiento inicial de R desde V1 a V3. El complejo en V6 es del tipo qRS y rsR en V3D, aVF y D. El complejo nodal con $\hat{A}P$ a -120° por la asociación de HAD. Presión sistólica pulmonar de 71 mmHg. En el trazo inferior, después de operado, disminuyen en forma evidente los voltajes de los complejos ventriculares.

Se estudió el ritmo predominante, el espacio P-R, la morfología, altura y duración de la onda P en D2, la duración de QRS, la posición de $\hat{A}QRS$ en los planos frontal y horizontal, el índice de Lewis y los voltajes en las derivaciones precordiales de V1 a V4. Se clasificó del grado de bloqueo de rama derecha (BRD) de acuerdo a los criterios establecidos por nosotros y además por los tiempos de activación de la masa septal derecha (zona transicional) de grado menor (grado I) sin retardo intraseptal, o sea, sin salto de onda; de grado intermedio (grado II) con salto de onda parcial; y de grado avanzado (Grado III), con salto de onda muy extenso o total ¹⁻³.

Se consideró la situación de la posición del corazón en el tórax por la radiografía posteroanterior de tórax; en horizontales, intermedios y verticales, teniendo en cuenta que el estudio difícilmente se toma en inspiración profunda en edades tempranas. También se clasificaron los diagnósticos de hipertrofia y/o dilatación del atrio derecho, del ventrículo derecho y de la presencia de complejos ventriculares que recuerden las variaciones de potencial del ventrículo izquierdo en presencia de hipertrofia de ventrículo derecho o de bloqueo de rama derecha (complejos qRS) en V5 y V6, su ausencia o solamente la presencia en V6 de un complejo RS o qRS ¹⁻⁶.

Se valoró la presencia de ondas T negativas de V1 a V4 o desde V3D cuando esta derivación fue obtenida. Dichas ondas se relacionaron con la pre -

sencia de bloqueo de rama derecha, con la dilatación del ventrículo derecho o de su hipertrofia y de la presión sistólica del ventrículo derecho y el de la arteria pulmonar, cuando éstas existía ^{1,2}. También se observaron los cambios acaecidos en el ECG en algunos de los casos que sobrevivieron a la corrección quirúrgica.

RESULTADOS

I. Signos de hipertrofia y dilatación de atrio derecho

En todos los casos de los subgrupos A y B menos uno de cada uno, se observó ritmo sinusal y ondas P altas y acuminadas con voltajes superiores a 2,5 mm en D2, por lo que se estableció el diagnóstico de hipertrofia del atrio derecho.

El ritmo fue sinusal en todos menos dos casos del subgrupo C, en uno de ellos hubo dextrocardia con "situs inversus". Se observaron ondas P altas y acuminadas en D2 solamente en 7 casos (31,5%).

Los signos de dilatación del atrio derecho juzgados, por la presencia de complejos qR en V3D y V1, se observaron en 5 sujetos del subgrupo A(55%), en 4 del B (50%) y en 6 del C (27,3%).

II. Alteraciones del complejo QRS

a) Presencia de bloqueo de la rama derecha - El BRD en el subgrupo A fue de grado III en 1 caso; de grado II en 5 (55%) y, en los restantes, de grado I. En el subgrupo B, solamente se encontró BRD grado II en 3 casos; de grado menor o dudoso en los otros. En el subgrupo C, 6 casos mostraron BRD II; en otros 3, BRD I; un caso mostró BSPD y los restantes no lo mostraron.

b) Presencia de hipertrofia y dilatación del ventrículo derecho - El diagnóstico de hipertrofia de ventrículo derecho fue inferido por los voltajes altos de las ondas R en V1 (2 mV ó más), encontrándose isodifasismo amplio o Rs en V3 y V4 (7 mV), con complejos RS de menor voltaje hasta V5 y V6 (6,7). El índice de Lewis varió entre -10 y -33 mm.

Se encontraron morfologías qRS en V5 y V6 en un caso de los subgrupos A y B, aunque en ése solo se observó en V6 (10%), mientras que, en el subgrupo C, se observaron complejos qRS en V6 en seis casos y en uno fue del tipo qrS (27,3%).

La duración promedio de QRS fue de 85 ms para el subgrupo A y de 81 y 82 ms para los grupos B y C, respectivamente.

e) El comportamiento de QRS no mostró diferencias significativas puesto que se situó a la derecha, abajo y adelante entre + 100.º y -110.º en el plano frontal en el subgrupo A, entre + 140.º y -150.º en el B y entre + 90.º y -170.º en el C (excepto tres casos). En los dos subgrupos A y B, el vector medio de QRS apuntó adelante y a la derecha entre + 95.º y +160.º en tanto que el C se situó entre + 80.º y -170.º (fig. 4).

III. Comportamiento de la repolarización de las derivaciones precordiales.

La mayoría de los casos mostró ondas T negativas en V1, algunos en V1 y V2 que estuvieron re-

lacionadas con el BRD y los altos voltajes de la onda R. La onda T persistió negativa ó de tipo ++ - hasta V4 o hasta V5 dependiendo no sólo de la dilatación del ventrículo derecho sino del grado de hipertensión arterial pulmonar encontrada en varios de los casos entre 66 y 132 mmHg. De los 17 casos con presiones mayores de 65 mmHg, solo 4 casos no lo mostraron y de los 14 casos con presiones menores de 60, 3 casos mostraron onda T negativa no interpolable en derivaciones V3 ó V4. Solamente en 2 pacientes las ondas fueron negativas simétricas semejantes a la de la hipertensión arterial pulmonar severa.

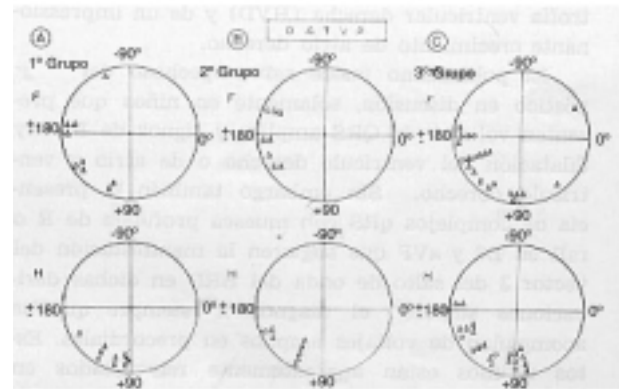


Fig. 4 - Distribución de ÂQRS en los planos frontal (F) y horizontal (H) de los tres subgrupos A, B y C. Véase que hay una superposición en la distribución de los vectores medios manifiestos del QRS hacia adelante, a la derecha, abajo o arriba. Solo en el grupo C, se observan mayor número de casos con ÂQRS situados adelante y ligeramente a la izquierda.

COMENTARIOS

Las alteraciones electrocardiográficas publicadas por algunos autores solo se refieren a desviación del eje a la derecha, hipertrofia del atrio y ventrículo derecho ¹¹⁻¹³, algunos reportan un gran porcentaje de BRD ¹⁰⁻¹¹ y en otros se encontró en forma aislada ¹².

Nuestros resultados muestran que solo un pequeño porcentaje de los pacientes con CATVP (23,3%) presenta polifasismo en D3 y aVF. La presencia del mismo estuvo relacionada con el BRD de grado II o III y con la posición del corazón. Sabemos que en los lactantes, la posición del corazón es horizontal o semihorizontal, lo que aunado al BRD y a la dilatación del atrio y del ventrículo derecho explicarían satisfactoriamente que el polifasismo observado en la zona trabeculada del ventrículo derecho, fuera transmitido hacia la derivaciones D3 y aVF, ya que este ventrículo descansa sobre el diafragma y el ventrículo izquierdo es rechazado hacia atrás. Ello repercute produciendo una dextrorrotación en el plano horizontal (derivaciones precordiales) con la cara anterior media del ventrículo derecho paralela a la cara anterior del tórax ¹³. En otras palabras, la dilatación del atrio y del ventrículo derecho rechazan la punta real del corazón hacia

atrás, lo que también se manifiesta eléctricamente por morfología RS, rS o qrS en V6, ocultando las variaciones de potencial del ventrículo izquierdo, las que podrían registrarse en V7 y V8. Ese crecimiento de cavidades derechas ha sido observado en los casos con autopsia y en la placa de tórax en la mayoría.

Otros autores han encontrado un aumento del atrio derecho entre cinco y diez veces el volumen del izquierdo y al ventrículo derecho tres a 5 veces el volumen del ventrículo izquierdo, sin embargo éste último sólo recalca que existen signos electrocardiográficos de desviación de $\hat{A}QRS$ a la derecha, hipertrofia ventricular derecha (HVD) y de un impresionante crecimiento de atrio derecho.

El polifasismo puede ser sospechoso del diagnóstico en discusión, solamente en niños que presenten voltajes de QRS amplios y signos de BRD y dilatación del ventrículo derecho o de atrio y ventrículo derecho, sin embargo también la presencia de complejos qRS con muesca profunda de R o rsR en D3 y aVF que sugieren la manifestación del vector 3 del salto de onda del BRD en dichas derivaciones sugieren el diagnóstico siempre que se acompañan de voltajes amplios en precordiales. Estos últimos están aparentemente relacionados en parte con la dilatación de las cavidades derechas ya que en el postoperatorio disminuyen evidentemente, en los casos que sobrevivieron a la corrección quirúrgica. En cambio, los voltajes en las derivaciones periféricas juzgados por el índice de Lewis fueron muy variables desde valores normales hasta muy alterados⁹. Se confirma la desviación de $\hat{A}QRS$ a la derecha, reportado por otros autores.

El comportamiento del ECG en la minoría de estos pacientes recuerda en algo al observado en la comunicación interatrial en la que se observan complejos qRS en V5 y V6, en tanto que en la CATVP excepcionalmente existen. La diferencia más significativa entre ambas cardiopatías estriba en que en la segunda se observan grandes voltajes de las ondas R y S en V2, V3, V4 y que con mucha frecuencia la onda R muestra un empastamiento inicial del pie de la onda de R (0,02 s o más), que es el reflejo de la presencia de BRD, aunque su existencia no haya sido reconocida en algunos casos de los grupos B y C, lo que inclina hacia el diagnóstico de HVD más severa, y por onde, a pensar en otras cardiopatías³.

La presencia de ondas T negativas hasta V4 tiene una relación con el grado de sobrecarga sistólica del ventrículo derecho, pero el signo solo es sospechoso de su presencia más no necesariamente, ya que el 23,1% con presiones altas no lo mostraron y el 21,4% de los casos con presiones menores de 60 mmHg, si lo presentaron.

SUMMARY

The pre and postsurgical ECGs of 39 cases with total anomalous pulmonary venous drainage (TAPVD) diagnosed by angiographic, surgical or anatomopathologic findings were studied. Control ECGs were divided in three groups: A) nine cases with polyphasic QRS complexes in leads III and aVF (qrsR, RSR'S, qrsRs etc); B) eight cases with a deep notch in QRS in the same leads; and C) 22 patients with rsR, qRs complexes in III-a VF with or without slight notches. Routine ECG measurements, the voltages and QRS and T morphologies in standard and precordial leads, the presence of qRS morphology in V6, as well as the intensity of RBBB, right ventricular chamber hypertrophy and dilatation were evaluated. Peaked P waves in lead II (> 2.5 mm) were observed in all but one case in groups A and B and only in seven patients of group C (31.5%), while qR morphologies in V1V3R were recorded in 55% of group A, 50% of B and 27% of C. RBBB-II was diagnosed in 55% of cases of group A, in 37% of B and 27% of C. RBBBIII was seen in one case in group A. RBBB-I was found in two patients of group A, in five of B and in three of C. Right posterior subdivision block was observed in one case of group C. Increased voltage were observed in V1-V3, (RV1 \geq 2 mV and RS > 7 mV in V3). RS type QRS in V6 was recorded in all but 10% in groups A and B and in 27% of C. No difference in $\hat{A}QRS$ location was obtained. Negative symmetrical T waves were recorded up to leads V4-V5 in cases with systolic overloading of RV (> 60 mmHg) with 20-23% of error for all groups. It was concluded that in the presence of high voltages, RBBB, right chamber hypertrophy and dilatation, polyphasic QRS complexes in lead III aVF or deep notched QRS complexes are suggestive of TAPVD. Voltage and signs of chamber dilation decreased in the postoperative period.

REFERENCIAS

1. Sodi Pallares, D.; Bisteni, A.; Medrano, G. A. - Electrocardiografía y Vectocardiografía Deductivas. I Tomo. La Prensa Médica, México, 1961.
2. Medrano, G. A.; De Michelli, A. - Blases Electrofisiológicas de la Vectocardiografía. Su aplicación clínica. Italmex, México. 1983.
3. Del Rio, R.; Medrano, G. A.; Rubio, V.; Pdre Olea, T.; Sodi, J.; Sodi Pallares, D. - Right bundle branch block with right ventricular hypertrophy. Am. J. Cardiol, 4: 2, 1959.
4. Miguel, C.; Sodi Pallares, D.; Cisneros, F.; Pillegi, F.; Medrano, G. A.; Bisteni, A. - Right bundle branch block and right ventricular hypertrophy. Electrocardiographic and vectocardiographic diagnosis. Am. J. Cardiol. 1: 57, 1958.
5. Okuni, N.; Izumi, Y.; Kasakawa, S. et al. - A proposal of new pediatric electrocardiographic criteria for ventricular hypertrophy. Jap. Heart J. 16: 189, 1975.
6. Medrano, G. A.; Shiermer, G. E.; Ginefra, P.; Malo Camacho, R.; Sodi Pallares, D. - El vectocardiograma en el niño normal. Arch. Inst. Cardiol. Mex. 34: 309, 1964.

7. Medrano, G. A.; Attie, F.; Castro, A.; De Micheli, A.; Simao, C. - Electrocardiograma en el niño normal. Arch. Inst. Cardiol. Mex. 48: 320, 1978.
8. Castillo Sosa, M. L.; Pérez-Treviño, C.; Cisneros, F. - El electrocardiograma del recién nacido. Arch. Inst. Cardiol. Mex. 39: 349, 1969.
9. Alatraste, V. M.; Cisneros, F.; Diaz de León, M. et al. - Los índices de Lewis y de Jinich en el recién nacido. Arch. Inst. Cardiol. Mex. 39: 500, 1969.
10. Gardner, F.; Oram, S. - Persistent LSVC draining the pulmonary veins. Br. Heart J. 15: 305, 1953.
11. Johnson, R. P. - Anomalous pulmonary veins; report of nine cases. Ann. Int. Med. 42: 11, 1955.
12. Golt, V. L.; Lester, R. G.; Lillehei, C.; Varco, R. L. - Total anomalous venous return and analysis of thirty cases. Circulation, 13: 543, 1956.
13. Cooley, D. A.; Collins, H. A. - Anomalous drainage of entire pulmonary venous correction system into left inanimate vein. Circulation, 19: 486, 1959.