

## Importancia del ecocardiograma bidimensional en el conocimiento anatómico de los defectos atrioventriculares de la variedad completa

SIMON MUÑOZ\*  
CARMEN BERTI\*\*  
CECILIA F. de PULIDO\*\*  
SAUL PEREZ\*\*\*

\* Profesor Titular, Cátedra de Cardiología, Escuela de Medicina "Luis Razetti", Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela. Coordinador, Sección de Cardiología Pediátrica, y Jefe del Laboratorio de Ecocardiografía Pediátrica del Hospital Universitario de Caracas.

\*\* Adjunto, Sección de Cardiología Pediátrica y Laboratorio de Ecocardiografía Pediátrica del Hospital Universitario de Caracas.

\*\*\* Servicio de Cardiología del Hospital de Niños "J. M. de los Ríos", Caracas.

Recibido para su publicación: 7/1983  
Aceptado: 8/1983

Dirección postal:  
Apartado 47037  
Caracas 1041  
Venezuela

Diversas malformaciones congénitas pueden derivarse de alteraciones en el desarrollo del canal atrioventricular del embrión, a saber:<sup>1-10</sup> 1) Algunos casos de comunicación interauricular tipo *ostium primum* sin malformación de las válvulas mitral o tricúspide.<sup>6</sup> 2) Comunicación interventricular a nivel del tracto de entrada del ventrículo izquierdo, sin malformación de las válvulas mitral o tricúspide.<sup>9</sup> 3) Algunos casos de regurgitación mitral aislada congénita:<sup>1-5</sup> a) hendidura aislada de una de las valvas de la válvula mitral; b) orificios accesorios de la válvula mitral. 4) Defectos atrioventriculares.<sup>7,8</sup>

Clínicamente, este conjunto de malformaciones no constituyen una unidad, ya que el cuadro clínico puede corresponder al de una comunicación interauricular aislada; al de una comunicación interventricular aislada;<sup>9</sup> al de una regurgitación mitral aislada;<sup>3-5</sup> o a una combinación de todas estas manifestaciones clínicas.<sup>6-8</sup>

Las malformaciones cardíacas diversamente consignadas "defectos de los cojines del canal atrioventricular", "atrioventricularis comunis", o "canal atrioventricular común",<sup>10,11</sup> constituyen, sin lugar a dudas, el más importante grupo de cardiopatías congénitas originadas por alteraciones en el desarrollo de los cojines del canal atrioventricular. Coincidimos con Somerville<sup>7,8</sup> en que el término más apropiado para designar a este grupo de malformaciones congénitas es "defectos atrioventriculares", introducido por Bedford en 1957.<sup>6</sup> Es apropiado desde el punto de vista embriológico, anatómico y clínico, pues hace referencia a su origen como resultado de un defecto en el desarrollo del septum atrioventricular; y señala con claridad que estos pacientes presentan un defecto del tabique interauricular, y/o del tabique interventricular, asociados a malformaciones de grado variable de las válvulas atrioventriculares. Recordemos que, anatómicamente, el septum atrioventricular es aquella porción del tabique interventricular que separa al ventrículo izquierdo de la aurícula derecha y se extiende desde la cruz del corazón, posteriormente, hasta la válvula aórtica, anteriormente. Su estructura es fundamentalmente muscular, salvo en su porción más anterior, donde es delgado y de estructura fibrosa, formando parte del septum membranoso.

De los estudios anatómicos,<sup>12-15,17,18</sup> angiocardiógráficos<sup>19,22</sup> y de correlación anatómico-angiocardiógráfico que se han efectuado<sup>16,22</sup> se ha podido establecer que los elementos anatómicos comunes a todos los defectos atrioventriculares son los siguientes:

1) Defectos septales: comunicación interauricular tipo *ostium primum* y/o comunicación interventricular posterior, a nivel de la porción de entrada del septum interventricular. 2) Grados variables de malformación y disfunción de las válvulas auriculoventriculares. 3) Deformidad en la morfología del ventrículo izquierdo consistente en un acortamiento anormal de su porción de entrada y alargamiento del tracto de salida (que determinan, junto con la anormal orientación de la válvula mitral o del componente izquierdo de la válvula auriculoventricular única, la característica deformidad angiocardiógráfica conocida como imagen en cuello de cisne).<sup>19-21</sup>

Así definidos, los defectos atrioventriculares comprenden una gama de malformaciones que va desde los casos con una comunicación interauricular tipo *ostium primum* asociada a una hendidura de la valva septal de la mitral hasta los casos más complejos, con una comunicación interauricular tipo *ostium primum*, un defecto de la porción de entrada del tabique interventricular y una válvula auriculoventricular única.

Como señalan Piccoli y colaboradores, en base a un extenso y detallado estudio,<sup>17</sup> el criterio básico para clasificar los corazones con un defecto atrioventricular es la presencia de dos anillos atrioventriculares bien definidos o de un solo anillo atrioventricular común. Este rasgo anatómico básico es reconocible con certeza mediante el estudio angiocardiógráfico.<sup>21, 22</sup> El reconocimiento del número y disposición de las valvas auriculoventriculares en las formas completas es mucho menos preciso mediante la angiocardiógráfia, aun con los notables progresos derivados del uso de las posiciones anguladas o axiales.<sup>19-23</sup>

La ecocardiografía bidimensional, por otra parte, ha contribuido grandemente a un mejor estudio del comportamiento de las valvas auriculoventriculares en los pacientes con defectos atrioventriculares de la variedad completa.<sup>24-28</sup> La caracterización ecocardiográfica de los defectos atrioventriculares, en general, es tratada en otra parte de esta comunicación. Nos referiremos solamente a los aportes del ecocardiograma bidimensional al mejor diagnóstico y

conocimiento de la disposición de las valvas de la válvula común en los defectos atrioventriculares de la variedad completa, y a algunos nuevos enfoques morfológicos y embriológicos, en consonancia con los hallazgos proporcionados por los nuevos métodos de diagnóstico desarrollados en la última década.

#### CORRELACION ENTRE LA ANATOMIA DE LOS DEFECTOS ATRIOVENTRICULARES DE LA VARIEDAD COMPLETA

Y LOS HALLAZGOS ECOCARDIOGRAFICOS  
De los estudios anatómicos,<sup>12-15</sup> angiocardiógráficos<sup>19, 22</sup> y de correlación anatómico-angiocardiógráfic que se han hecho<sup>16, 22</sup> se ha podido establecer que los elementos anatómicos que definen la forma completa de los defectos atrioventriculares son los siguientes: 1) Defectos septales: comunicación interauricular tipo *ostium primum* confluyente, en el centro del corazón, con un defecto interventricular de localización posterior, a nivel de la porción de entrada del septum interventricular, con ausencia del septum atrioventricular. 2) Presencia de un solo orificio atrioventricular común y una sola válvula atrioventricular común.

De acuerdo con la embriología clásica,<sup>29</sup> los cojines ventral y dorsal del canal atrioventricular del embrión contribuyen a dividir el canal atrioventricular en dos conductos (derecho e izquierdo) y contribuyen en forma sustancial, junto con estructuras de ellos derivadas (los tubérculos derecho e izquierdo del cojín ventral y del cojín dorsal) a formar las valvas septales de las válvulas mitral y tricúspide. Hasta recientemente los estudios anatómicos de la válvula auriculoventricular común en las formas completas de defecto atrioventricular, describen la presencia de una gran valva anterior común y una valva posterior común más pequeña, además de pequeñas valvas laterales, derecha e izquierda.<sup>13, 30</sup> Partiendo del concepto de una importante contribución de los cojines endocárdicos ventral y dorsal a la formación de las válvulas atrioventriculares, era fácil teorizar que la gran valva anterior común deriva del cojín ventral y sus tubérculos y la valva posterior común del cojín dorsal y sus tubérculos.

Sobre la base de la descripción de una gran



valva anterior común, las observaciones quirúrgicas directas llevaron a Rastelli a señalar que esta valva podía estar dividida, con adherencia, ya a la cresta del tabique interventricular, ya a pequeños músculos papilares situados en la superficie septal derecha; o bien no dividida, atravesando, sin adherirse al septum interventricular, la comunicación interventricular.<sup>13</sup>

En un trabajo recientemente publicado<sup>28</sup> presentamos nuestra experiencia preliminar sobre el valor del ecocardiograma bidimensional en las posiciones de cuatro cavidades (apical o subcostal) en la identificación de las valvas de la válvula común en pacientes con defecto atrioventricular de la variedad completa. Nuestra observación se basaba en el estudio de 14 casos con defecto atrioventricular de la variedad completa, comprobados por cineangiocardiógrafa, cirugía y/o necropsia. En todos los casos pudimos identificar la presencia de dos valvas anteriores, situadas perpendicularmente al haz ultrasónico en las posiciones señaladas, una derecha y una izquierda, en lugar de una sola valva anterior (Figs. 1, 2, 3 y 4). Para aclarar esta observación, hicimos un estudio anató-

mico de 15 corazones con defecto atrioventricular de la variedad completa, de la colección del Instituto de Anatomía Patológica de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela.

Nuestro estudio corrobora los hallazgos de Piccoli y colaboradores<sup>17,18</sup> y de Ugarte.<sup>15</sup> El número de valvas de la válvula atrioventricular común varía entre 5 y 6; en la mayoría de casos hay 5 valvas, con una sola valva posterior, adherida perpendicularmente a la porción posterior de la cresta del tabique interventricular. Encontramos un caso con dos valvas posteriores (posterior derecha y posterior izquierda), ambas adheridas a la porción posterior de la cresta del tabique interventricular (Fig. 5). Ugarte y colaboradores<sup>15</sup> describen la presencia de una valva posterior dividida en el 43% de corazones con defecto atrioventricular de la variedad completa. Hay, pues, variaciones en el número y disposición de las valvas de la válvula atrioventricular común en la variedad completa. Un hallazgo es, sin embargo, constante: la presencia de una valva anterior derecha y una valva anterior izquierda, con comisuras bien manifes-

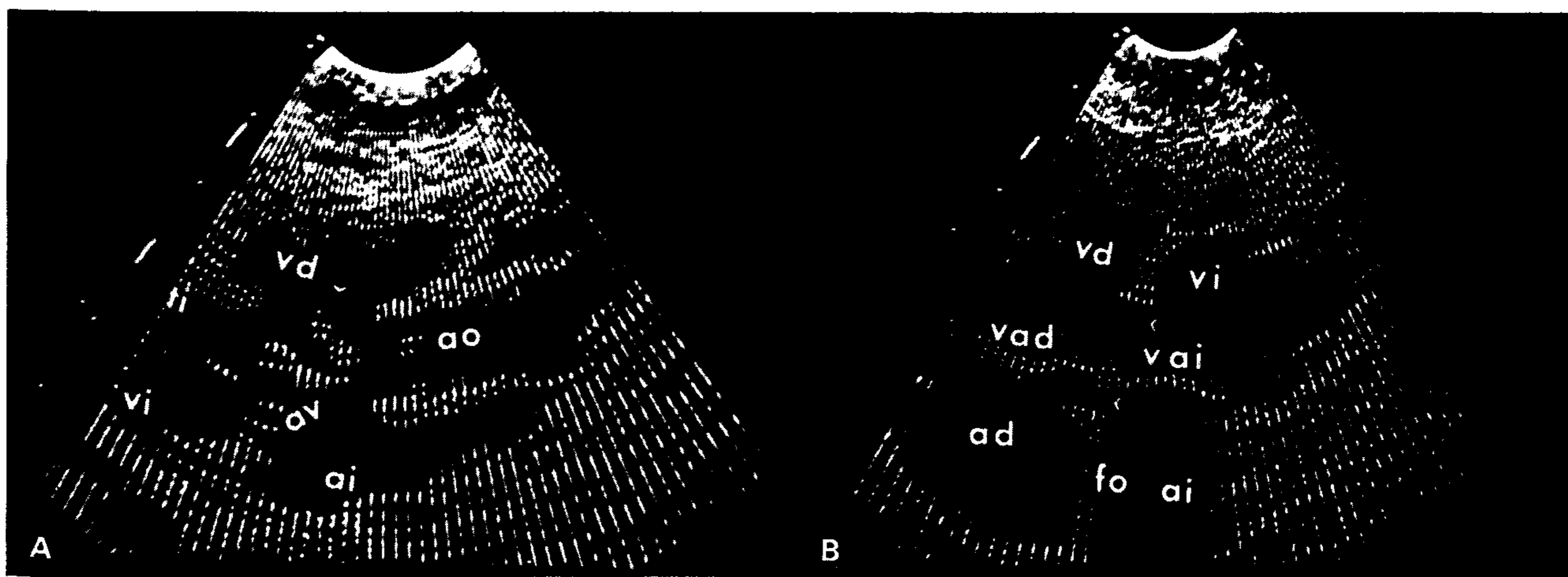


Fig. 1. Paciente con defecto atrioventricular de la variedad completa, subvariedad A. Ecocardiograma bidimensional. A: Eje longitudinal del ventrículo izquierdo. Imagen diastólica. La válvula atrioventricular (av) se registra sumamente deformada y no solamente obstruye el tracto de salida del ventrículo izquierdo, sino que se insinúa francamente hacia el ventrículo derecho a través de la comunicación interventricular basal (señalada por la flecha). B: Vista apical de cuatro cavidades. La flecha superior señala al defecto interventricular basal y la flecha inferior al defecto interauricular tipo ostium primum. Se registra una valva anterior derecha (vad) y una valva anterior izquierda (vai) de tamaño aproximadamente igual y ambas adheridas al septum interventricular. vd: ventrículo derecho; vi: ventrículo izquierdo; ad: aurícula derecha; ai: aurícula izquierda; fo: foramen ovale, a cuyo nivel se adelgaza el septum interauricular.

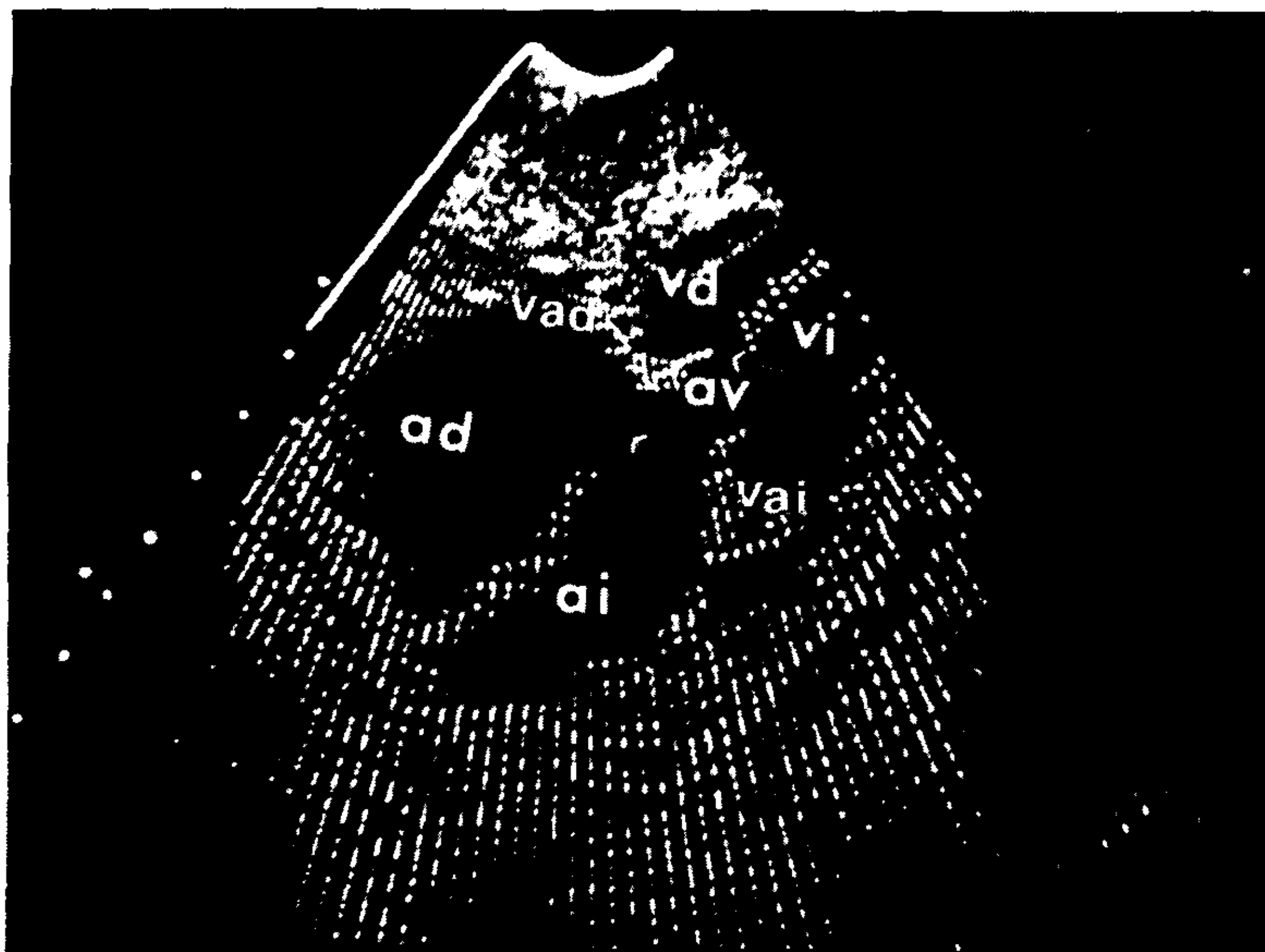


Fig. 2. Paciente con defecto atrioventricular de la variedad completa, subvariedad B. Ecocardiograma bidimensional. Vista subcostal de cuatro cavidades. La flecha superior señala el defecto interventricular y la flecha inferior al defecto interauricular tipo ostium primum. Se registran una valva anterior derecha (vad) y una valva anterior izquierda (vai) de tamaño aproximadamente igual y no adheridas al septum atrioventricular. Abreviaturas: igual que en la Fig. 1.

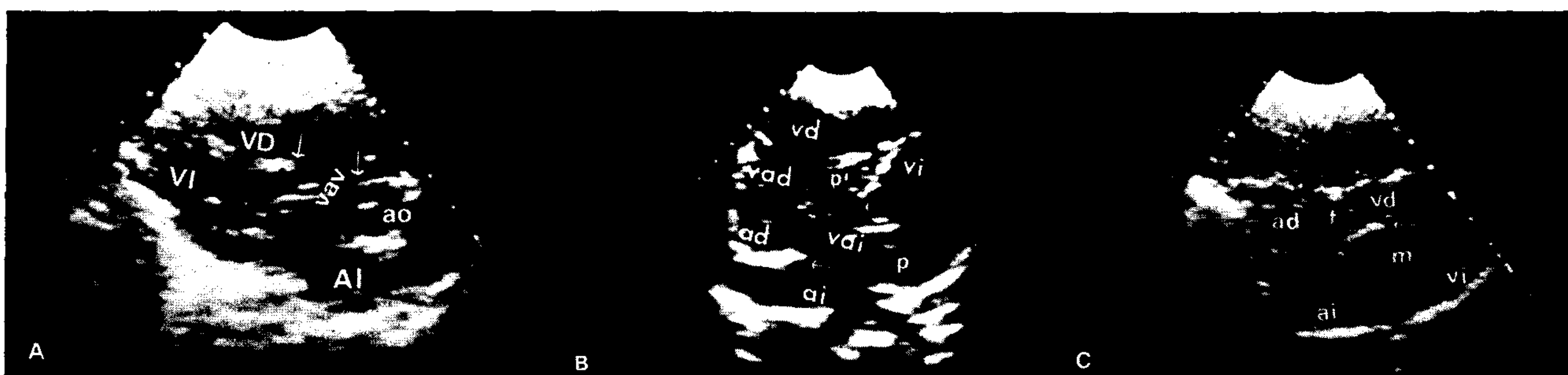


Fig. 3. Paciente con defecto atrioventricular de la variedad completa, subvariedad C. Ecocardiograma bidimensional. A: Eje longitudinal del ventrículo izquierdo. Las flechas delimitan un importante defecto interventricular basal. La válvula atrioventricular (vav), muy deformada, atraviesa la comunicación interventricular hacia el VD. B: Vista subcostal de cuatro cavidades. La flecha superior señala el borde inferior de la comunicación interventricular. La flecha inferior señala el borde superior de una importante comunicación interauricular tipo ostium primum. Se registra una gran valva anterior izquierda (vai), que nace de un músculo papilar (p) en la cavidad del VI, atraviesa sin adherirse el defecto interventricular y termina por cuerdas tendinosas que se adhieren a un músculo papilar (p') en la cavidad del VD. La valva anterior derecha (vad) es muy pequeña y circunscrita al VD. C: Vista subcostal de cuatro cavidades, después de la operación reparadora. Las flechas delimitan el parche único que cerró ambos defectos, interauricular e interventricular. Se definen una válvula atrioventricular derecha (t) y una válvula atrioventricular izquierda (m). Abreviaturas: igual que en las figuras anteriores.

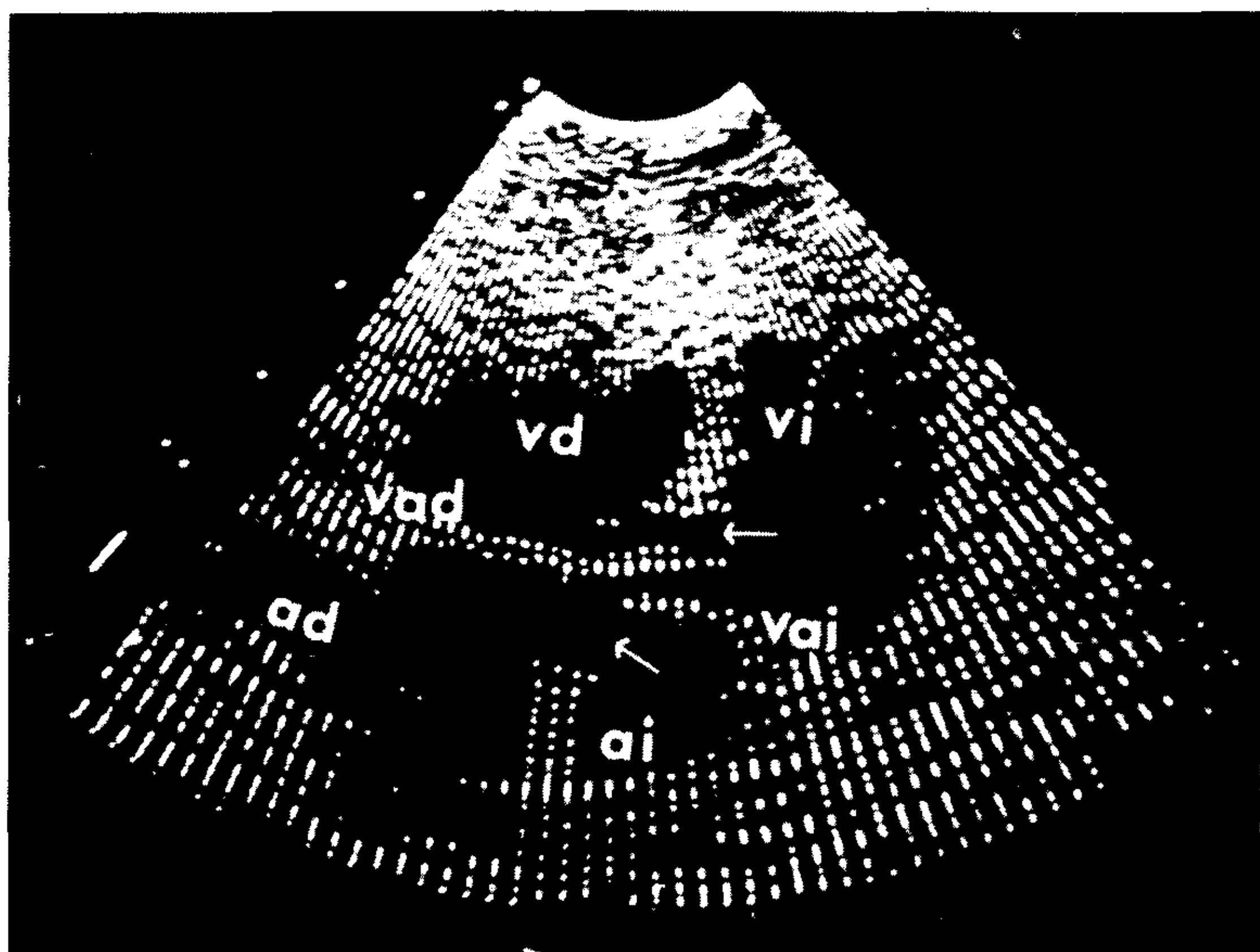


Fig. 4. Paciente con defecto atrioventricular de la variedad completa, subvariedad D. Ecocardiograma bidimensional. Vista apical de cuatro cavidades. La flecha superior señala a la comunicación interventricular basal y la flecha inferior a la comunicación interauricular tipo ostium primum. Se registra una gran valva anterior derecha (vad) que atraviesa la comunicación interventricular sin adherirse al tabique interventricular y termina en la cavidad del ventrículo izquierdo; y una pequeña valva anterior izquierda, restringida al ventrículo izquierdo (vai). Abreviaturas: igual que en las figuras anteriores.

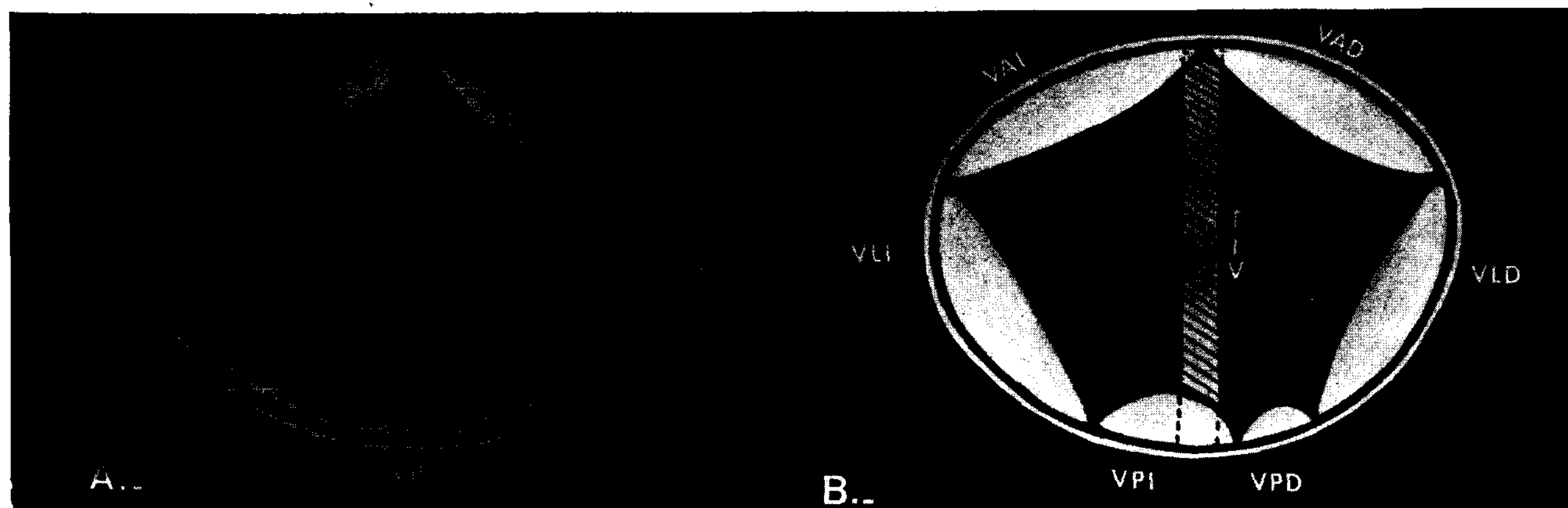


Fig. 5. Diagrama que muestra el número y disposición de las valvas de la válvula atrioventricular común en 15 corazones con defecto atrioventricular de la variedad completa: A: Presencia de 5 valvas (14 casos). B: Presencia de 6 valvas (1 caso). VAD: valva anterior derecha; VAI: valva anterior izquierda; VLD: valva lateral derecha; VLI: valva lateral izquierda; VP: valva posterior única; VPD: valva posterior derecha; VPI: valva posterior izquierda.



tadas e inserciones bien definidas de sus cuerdas tendinosas. Su tamaño y sus relaciones con el tabique interventricular, con la comunicación interventricular y con ambas cavidades ventriculares varían y nos permitieron clasificar la variedad completa en cuatro subvariedades:

A) (8 casos, 53,3%). Valva anterior derecha y valva anterior izquierda de tamaño aproximadamente igual, ambas adheridas a la cresta del tabique interventricular e insertas por sus extremos laterales a sendos músculos papilares, en el ventrículo derecho y el ventrículo izquierdo, respectivamente (Fig. 6).

B) (3 casos, 20%). Valva anterior derecha y valva anterior izquierda de tamaño aproximadamente igual, no adheridas a la cresta del tabique interventricular. Sus extremos mediales se insertan en pequeños músculos papilares situados en la superficie septal derecha y la superficie septal izquierda, respectivamente; y sus extremos laterales, en sendos músculos papilares en el ventrículo derecho y el ventrículo izquierdo, respectivamente (Fig. 7).

C) (3 casos, 20%). Hay una gran valva anterior izquierda, inserta por su extremo lateral en un músculo papilar lateral dentro del ventrículo izquierdo; esta valva atraviesa la comunicación interventricular hacia el ventrículo derecho, sin adherirse a la cresta del tabique interventricular y se inserta por su extremo medial en un músculo papilar, dentro del ventrículo derecho. La valva anterior derecha es pequeña, aunque bien separada de la valva anterior izquierda y de la valva lateral derecha por comisuras bien definidas; tanto por su extremo medial como por su extremo lateral, se inserta en sendos músculos papilares, pequeños, dentro del ventrículo derecho (Fig. 8).

D) (1 caso, 6,7%). Hay una gran valva anterior derecha, inserta por su extremo lateral en un músculo papilar lateral dentro del ventrículo derecho; esta valva atraviesa la comunicación interventricular hacia el ventrículo izquierdo, sin adherirse a la cresta del tabique interventricular y se inserta por su extremo medial en un músculo papilar, dentro del ventrículo izquierdo (Fig. 9A). La valva anterior izquierda es pequeña, aunque bien separada de la valva anterior derecha y de la valva lateral izquierda por comi-

suras bien definidas; su extremo lateral se inserta en sendos músculos papilares, pequeños, dentro del ventrículo izquierdo (Fig. 9B).

A la luz de los estudios anatómicos de la variedad completa que han sido publicados<sup>15,17,18</sup> y de nuestro propio estudio, pensamos que la variedad descrita por Rastelli,<sup>13</sup> con gran valva anterior no dividida y no adherida al tabique interventricular, comprende casos de las subvariedades C y D, en las cuales una de las dos valvas anteriores, ya la izquierda (C), ya la derecha (D), se extiende de uno a otro ventrículo a través de la comunicación interventricular y sin adherirse al tabique interventricular.

#### IDENTIFICACION DE LAS VALVAS AV COMUN POR EL ECOCARDIOGRAMA BIDIMENSIONAL

Las valvas anterior derecha y anterior izquierda de la válvula AV común se despliegan en un plano aproximadamente perpendicular al haz ultrasónico cuando el transductor se coloca en las posiciones de cuatro cavidades, apical o subcostal.

Este hecho permite, si afinamos la orientación del haz ultrasónico mediante movimientos de rotación y de inclinación del transductor en posición de cuatro cavidades, identificar estas dos valvas y definir sus características; y, de esta manera, establecer a qué subvariedad, dentro de la variedad completa, pertenece cada caso.

Cualquiera que sea la subvariedad, esta posición ecocardiográfica permitirá siempre registrar una comunicación interventricular basal y una comunicación interauricular tipo *ostium primum* (Figs. 1, 2, 3 y 4).

##### *Subvariedad A*

El ecocardiograma bidimensional en las posiciones apical o subcostal de cuatro cavidades registra las dos valvas, anterior derecha y anterior izquierda, de tamaño aproximadamente igual, adheridas por cuerdas tendinosas a la cresta del tabique interventricular (Fig. 1).

##### *Subvariedad B*

El ecocardiograma bidimensional, en la posición apical de cuatro cavidades, registra las dos valvas, anterior derecha y anterior izquierda,



Fig. 6. Pieza anatómica de un caso con defecto atrioventricular de la variedad completa, subvariedad A, vista desde el ventrículo izquierdo. Puede observarse la valva anterior izquierda (vai) adherida por múltiples cuerdas tendinosas a la cresta del tabique interventricular. vai: valva anterior izquierda; vp: valva posterior; tiv: tabique interventricular.

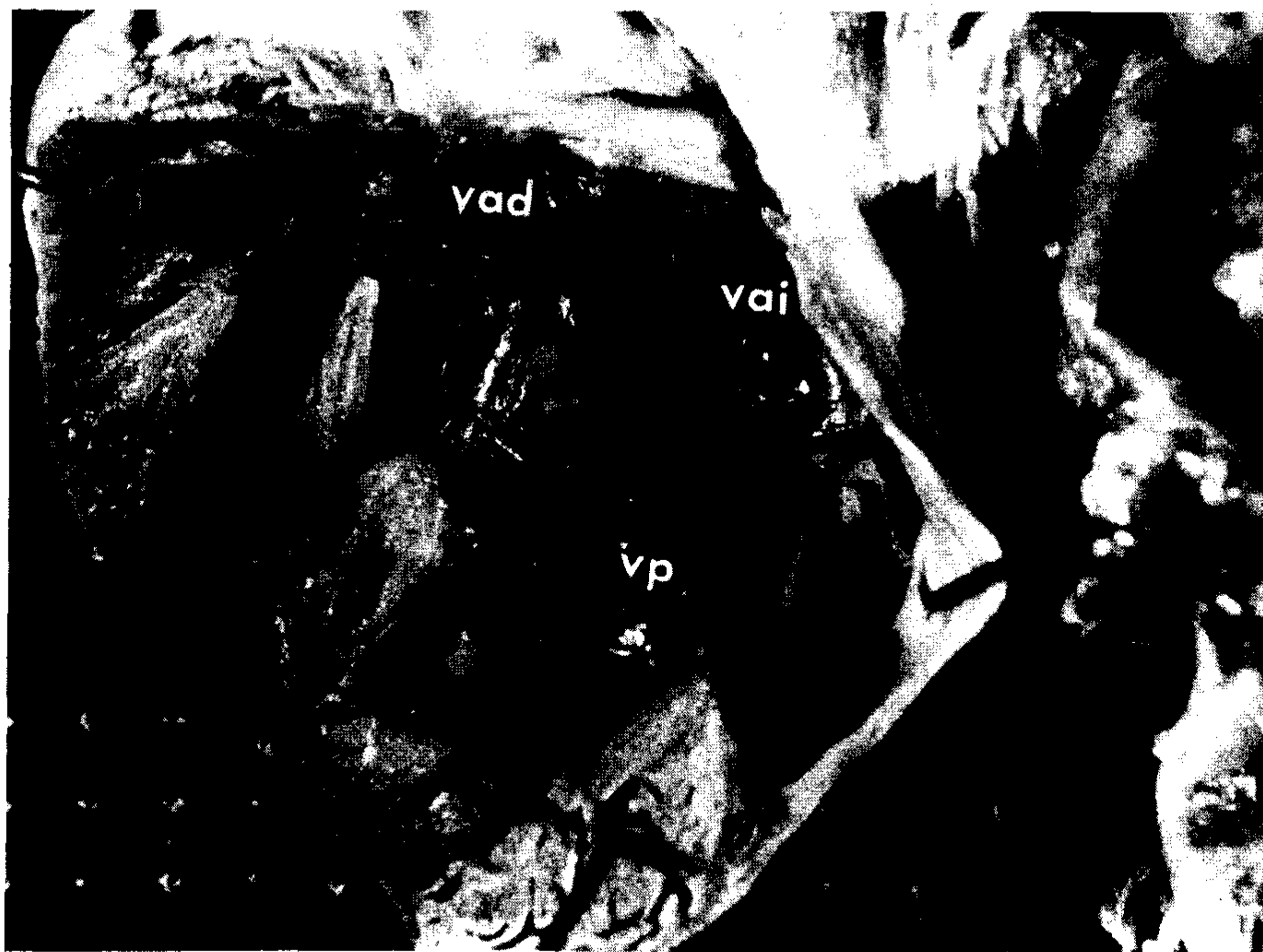


Fig. 7. Pieza anatómica de un caso con defecto atrioventricular de la variedad completa, subvariedad B, vista desde el ventrículo derecho. La valva anterior derecha (vad) y la valva anterior izquierda (vai), de tamaño aproximadamente igual, no se adhieren a la cresta del tabique interventricular (tiv); la comisura entre ambas está colocada por encima de dicha cresta. vp: valva posterior.



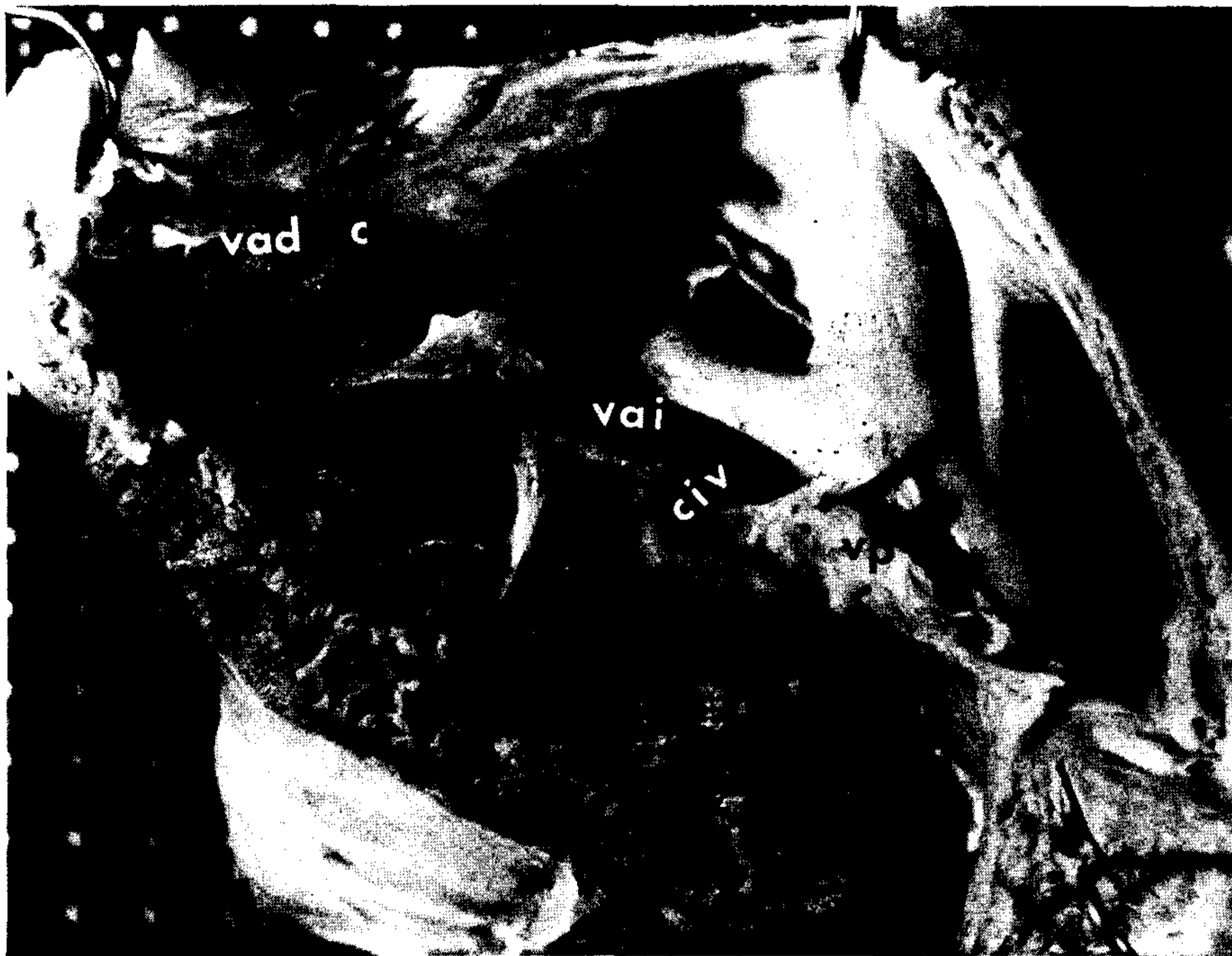


Fig. 8. Pieza anatómica de un caso con defecto atrioventricular de la variedad completa, subvariedad C, vista desde el ventrículo derecho. La valva anterior izquierda (vai) atraviesa la comunicación interventricular (civ) por encima de la cresta del tabique interventricular, sin adherirse a la misma y se inserta en varios pequeños músculos papilares situados en el ventrículo derecho. Hay una comisura (c) bien definida entre la valva anterior izquierda y la valva anterior derecha (vad), más pequeña, restringida a la cavidad del ventrículo derecho.



Fig. 9. Pieza anatómica de un caso con defecto atrioventricular de la variedad completa, subvariedad D. A: Vista desde el ventrículo derecho. Se observa una pequeña valva lateral derecha (vld), y una gran valva anterior derecha (vad) cuyo borde lateral se inserta en músculos papilares laterales en el ventrículo derecho y que se extiende, a través de la comunicación interventricular (civ) hacia el ventrículo izquierdo, sin adherirse a la cresta del tabique interventricular. B: Vista desde el ventrículo izquierdo. La valva anterior derecha (vad), proveniente del ventrículo derecho, se inserta en un músculo papilar dentro del ventrículo izquierdo. La valva anterior izquierda (vai) es más pequeña y restringida a la cavidad del ventrículo izquierdo.



de tamaño aproximadamente igual, pero sin llegar a adherirse a la cresta del tabique interventricular (Fig. 2).

#### *Subvariedad C*

El ecocardiograma bidimensional, en la posición apical de cuatro cavidades, registra una gran valva anterior izquierda dentro de la cavidad del ventrículo izquierdo, que atraviesa la comunicación interventricular hacia la cavidad del ventrículo derecho, sin adherirse a la cresta del tabique interventricular, y una pequeña valva anterior derecha, circunscrita a la cavidad del ventrículo derecho (Fig. 3).

#### *Subvariedad D*

El ecocardiograma bidimensional, en la posición apical de cuatro cavidades, registra una gran valva anterior derecha, dentro de la cavidad del ventrículo derecho, que atraviesa la comunicación interventricular, hacia la cavidad del ventrículo izquierdo, sin adherirse a la cresta del tabique interventricular; y una pequeña valva anterior izquierda, circunscrita a la cavidad del ventrículo izquierdo (Fig. 4).

### PACIENTES CON DEFECTO ATRIOVENTRICULAR DE LA VARIEDAD COMPLETA ESTUDIADOS POR EL ECOCARDIOGRAMA BIDIMENSIONAL

Entre julio de 1980 y abril de 1981 hicimos estudio ecocardiográfico bidimensional a 13 pacientes con un defecto atrioventricular de la variedad completa demostrados por lo menos por uno de los siguientes métodos: cineangiografía (12 casos), cirugía (5 casos) y necropsia (4 casos).

De acuerdo con la imagen ecocardiográfica en la posición apical de cuatro cavidades, siguiendo los patrones arriba descritos, estos 13 pacientes se clasificaron así:

*Subvariedad A*: 5 casos (38,5%).

*Subvariedad B*: 3 casos (23%).

*Subvariedad C*: 3 casos (23%).

*Subvariedad D*: 2 casos (15,5%).

En los 12 casos en los que se practicó cineangiografía se encontraron los signos

angiocardiográficos característicos de la variedad completa.

De los 5 casos clasificados dentro de la subvariedad A, hubo comprobación anatómica en 3 (2 por cirugía, 1 por necropsia).

De los 3 casos clasificados dentro de la subvariedad B, hubo comprobación anatómica en 2 (1 por cirugía, 1 por necropsia).

De los 3 casos clasificados dentro de la subvariedad C, hubo comprobación anatómica en 2 (1 por cirugía, 1 por necropsia).

De los 2 casos clasificados dentro de la subvariedad D, hubo comprobación anatómica en ambos (1 por cirugía, 1 por necropsia).

### CONOCIMIENTOS EMBRIOLÓGICOS SOBRE EL ORIGEN DE LAS VALVULAS ATRIOVENTRICULARES

Estudios embriológicos publicados recientemente por Van Gils<sup>31</sup> y por Van Mierop<sup>32</sup> son totalmente compatibles con nuestras observaciones ecocardiográficas y anatómicas, pues señalan que los cojines del canal atrioventricular no contribuyen en forma sustancial a la formación de las válvulas atrioventriculares. Más bien, los cojines endocárdicos funcionan como válvulas temporalmente, mientras las válvulas definitivas no se han formado. De acuerdo con estos estudios, las válvulas atrioventriculares definitivas se forman, fundamentalmente, mediante dos procesos: 1) invaginación del tejido de los surcos atrioventriculares, que es un tejido predominantemente muscular; 2) un proceso de socavación y moldeamiento del miocardio ventricular.

De la Cruz presenta estudios embriológicos que le permiten concluir que sólo el cojín dorsal contribuye a la formación del tabique atrioventricular y de las porciones adyacentes del tabique interauricular y del tabique interventricular. Su contribución a las válvulas propiamente es más bien reducida.

Con estos conocimientos embriológicos podemos comprender que, al no desarrollarse el septum atrioventricular, por defecto de los cojines del canal atrioventricular (principalmente, al parecer, por defecto del cojín dorsal), se produce una desorganización en la región donde se van a desarrollar las válvulas atrioventriculares; y el tejido muscular, de cuyo moldeamiento

resultarán en gran parte las valvas, las cuerdas tendinosas y los músculos papilares, adopta disposiciones cuya sistematización no tiene por qué derivarse de la de los cojines del canal atrioventricular.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Edwards JE, Burchell HB: Pathologic anatomy of mitral insufficiency. *Proc Mayo Clin* 33: 497, 1958.
2. Edwards JE, Carey LS, Neufeld HN, Lester RG: Congenital heart disease. Correlation of pathologic anatomy and angiocardiology, p 748. WB Saunders Co, Philadelphia and London, 1965.
3. Davachi R, Moller JH, Edwards JE: Diseases of the mitral valve in infancy. *Circulation* 43: 565-579, 1971.
4. Schieken RM, Friedman S, Waldhausen J, Johnson J: Isolated congenital mitral insufficiency: pathological and surgical variations in five children. *J Pediatr Surg* 6: 49-55, 1971.
5. Mc Enany MT, English TA, Ross DM: The congenitally cleft posterior mitral valve leaflet. *Ann Thorac Surg* 16: 281-292, 1973.
6. Bedford DE, Sellors TH, Somerville W, Belcher JR, Besterman EMM: Atrial septal defect and its surgical treatment. *Lancet* 1: 1255, 1957.
7. Somerville J: Atrioventricular defects. *Modern Concept of Cardio Dis* 40: 33-38, 1971.
8. Somerville J: Introduction. Atrioventricular canal malformations. In Anderson R, Shinebourne E (eds): *Pediatric Cardiology* 1977, pp 417-428. Churchill-Livingstone, Edinburgh, London and New York, 1978.
9. Neufeld HN, Titus JL, Du Shane JW, Burchell HB, Edwards JE: Isolated ventricular septal defect of the persistent common atrioventricular canal type. *Circulation* 23: 685, 1961.
10. Campbell M, Missen GAK: Endocardial cushion defects. Common atrioventricular canal and ostium primum. *Brit Heart J* 19: 403, 1957.
11. Cooley DA, Mc Namara DG: Ostium primum and atrioventricularis communis defects: clinical manifestation and surgical treatment. *Prog Cardiovasc Dis* 1: 89, 1958.
12. Goor D, Lillehel W, Edwards JE: Further observations on the pathology of the atrioventricular canal malformation. *Archives of Surgery* 97: 954, 1968.
13. Rastelli GC, Kirklin JW, Titus JL: Anatomic observations on complete form of persistent common atrioventricular canal with special reference to atrioventricular valves.
14. Tenckhoff L, Stamm SJ: An analysis of 35 cases of the complete form of persistent common atrioventricular canal. *Circulation* 48: 416-427, 1973.
15. Ugarte M, Enríquez de Salamanca F, Quero M: Endocardial cushion defects. An anatomical study of 54 specimens. *Brit Heart J* 38: 674-682, 1976.
16. Acerete F, Herraiz Saráchaga I, Quero Jiménez M, Delgado JA, Knapp K, Moreno Granados F: Atrioventricular canal malformations. Anatomico-angiocardiology correlations. In Anderson R, Shinebourne EA (eds): *Pediatric Cardiology* 1977, pp 448-458. Churchill Livingstone, Edinburgh, London and New York, 1978.
17. Piccoli GP, Gerlis LM, Wilkinson JL, Lozsadi K, Macartney FJ, Anderson RH: Morphology and classification of atrioventricular defects. *Brit Heart J* 42: 621-632, 1979.
18. Piccoli GP, Wilkinson JL, Macartney FJ, Gerlis LM, Anderson R: Morphology and classification of complete atrioventricular defects. *Brit Heart J* 42: 633-639, 1979.
19. Baron MG, Wolf BS, Steinfeld L, Van Mierop LHS: Endocardial cushion defects. Specific diagnosis by angiocardiology. *Am Journ of Cardiol* 13: 162-175, 1964.
20. Somerville J, Jefferson K: Left ventricular angiocardiology in atrioventricular defects. *Brit Heart J* 30: 446-457, 1968.
21. Macartney FJ, Rees PG, Daly K, Piccoli GP et al: Angiocardiology appearances of atrioventricular defects with particular reference to distinction of ostium primum atrial septal defect from common atrioventricular orifice. *Brit Heart J* 42: 640-656, 1979.
22. Soto B, Pacifico AD, Bargerón LM, Jr: Axial angiography in atrioventricular canal malformations: anatomical-angiographic study (abstract). *Am J Cardiol* 45: 428, 1980.
23. Soto B, Bargerón LM, Pacifico AD, Vanini V, Kirklin JW: Angiography of atrioventricular canal defects. *Am J Cardiol* 48: 492-499, 1981.
24. Salm DJ, Terry RW, O'Rourke R, Leopold G, Friedman WF: Multiple crystal echocardiographic evaluation of endocardial cushion defect. *Circulation* 50: 25-32, 1974.
25. Hagler DJ, Tajik AJ, Seward JB, Mair DD, Ritter DC: Real-time wide-angle sector echocardiography: atrioventricular canal defects. *Circulation* 59: 140-149, 1979.
26. Beppu S, Nimura Y, Sakakibara H, Nagata S, Park YD et al: Mitral cleft in ostium primum atrial septal defect assessed by cross-sectional echocardiography. *Circulation* 62: 1099-1107, 1980.
27. Yosida H, Funabashi KT, Nakaya S, Maeda T, Taniguchi: Subxiphoid cross-sectional echocardiographic imaging of the "goose-neck" deformity in endocardial cushion defect. *Circulation* 62: 1319-1329, 1980.
28. Muñoz S, Villani de Duin G, Blanco P: Defectos atrioventriculares. Clasificación anatomoclínica. Contribución del ecocardiograma bidimensional al diagnóstico de las distintas variedades. *Cardiopatías Congénitas I. Primer Symposium Sudamericano de Cardiopatías Congénitas. Buenos Aires, octubre de 1981. Edición Especial de Archivos Venezolanos de Cardiología* 7: 73-93, 1981.
29. Kramer TC: The partitioning of the truncus and conus and the formation of the membranous portion of the interventricular septum in the human heart. *Am J Anat* 71: 343-370, 1942.
30. Van Mierop LHS, Alley RD, Kausel HW, Strenahan A: The anatomy and embryology of endocardial cushion defects. *J Thorac Cardiovasc Surg* 43: 74-83, 1962.
31. Van Gils FAW: The development of the human atrioventricular heart valves (Abstract). *J Anat* 128: 427, 1979.
32. Van Mierop LHS: Morphological development of the heart. In Berne RM (ed): *Hand Book of Physiology. Vol. 1.: The Heart. Section 2: The Cardiovascular System*, pp 1-28. Williams & Wilkins, Baltimore, 1979.