

## COMUNICACION INTERAURICULAR \*

GASTÓN RODRÍGUEZ VICENCIO

Recientemente, la cirugía cardíaca se ha extendido para el tratamiento de los defectos del septum interauricular; los trabajos de Murray (45), Swan (60), Bailey (6), Gross (27), Bjork-Crafoord (10), Kirklin (32), Lewis (37), Gibbon (25) y Lillehei (38) han demostrado que el cierre exitoso de tales defectos es factible, en la mayoría de los casos, con un bajo porcentaje de mortalidad y con resultados objetivos altamente satisfactorios.

El desarrollo de estas técnicas ha señalado una vez más la necesidad e importancia de un diagnóstico precoz y lo más preciso posible de las malformaciones cardíacas congénitas, como un paso inicial indispensable para su tratamiento quirúrgico adecuado.

El diagnóstico de la Comunicación Interauricular y sus diversas formas, la diferenciación entre las formas aisladas y las formas asociadas y complejas y un conocimiento íntimo de su evolución natural y pronóstico, no tienen en la actualidad, pues, un valor netamente académico o teórico sino altamente práctico.

La creciente difusión del cateterismo cardíaco, así como de otros nuevos recursos de investigación, como las curvas de dilución de colorantes y el uso de radioisótopos, no sólo han precisado su diagnóstico sino que, también, han logrado un mejor conocimiento de su hemodinámica, identificándose formas clínicas en el pasado mal conocidas y que hasta antes de tales procedimientos eran peor interpretadas.

El propósito de este trabajo es relatar la experiencia adquirida con 28 casos de Comunicación Interauricular, 13 de los cuales han sido objeto de corrección quirúrgica. Estos casos han sido estudiados en el Servicio de Cardiología del Hospital Militar Central entre los años 1960-1964.

---

\* Resumen de la tesis presentada por el autor para graduarse como Bachiller en Medicina, en agosto de 1964.

## MATERIAL Y METODOS

Se han revisado 28 casos de pacientes portadores de Comunicación Interauricular que fueron examinados en el Servicio de Cardiología del Hospital Militar Central entre los años 1960-1964; doce pacientes tuvieron corrección del defecto mediante la técnica de Sondergaard-Bjork-Crafoord y otro fue operado con circulación extracorpórea en el extranjero.

Los métodos que se tomaron en consideración para el diagnóstico definitivo fueron el clínico, radiológico, electrocardiográfico y hemodinámico.

Todos los pacientes fueron sometidos a un examen clínico completo, que incluyó, además de los procedimientos semiológicos habituales, una cuidadosa auscultación para valorar las características de los soplos y del comportamiento de 2º ruido en el foco pulmonar. El soplo se graduó según la escala de Levine (36).

El estudio radiológico consistió de radioscopia y de tres placas en las posiciones clásicas: Pósterio anterior y Oblicuas anterior izquierda y derecha. En el examen radioscópico se puso, además, especial cuidado en buscar el signo de la danza hiliar. Los cambios en el tamaño de la aorta fueron graduados en disminuido (D) y normal (N); los de la arteria pulmonar y sus ramas hiliares e intrapulmonares, así como los de la silueta cardíaca total y los de cada una de sus cámaras fueron graduados de normal (N) a 4+.

Para el registro electrocardiográfico se utilizaron en la mayoría de los casos aparatos de registro directo, modelo Sanborn y Deck Lee y en unos pocos un aparato de registro fotográfico modelo Cambridge. En todos los casos se registraron las derivaciones rutinarias: 3 derivaciones Standard, 3 derivaciones unipolares de los miembros y 6 unipolares precordiales, en algunas ocasiones se registraron derivaciones adicionales que incluyeron la derivación  $V_{3R}$  y  $V_{4R}$ . Para el estudio analítico de los electrocardiogramas se utilizaron los criterios de Ashman y Hull (5) para la onda P; el método vectorial de Grant (26) para la determinación del Vector inicial y final de RS, asimismo, para el diagnóstico de hipertrofia ventricular derecha se tuvieron en consideración los criterios propuestos por Milnor (43) y los estudios de Peñaloza y colaboradores (47).

El estudio hemodinámico comprendió el cateterismo de las cavidades derechas del corazón y en la mayoría de los casos la exploración del lado izquierdo a través de la comunicación. Se utilizó catéteres tipo Courmand N° 6 y 7, rara vez los N° 5 y 8. Para medir las pre-

siones se usaron unidades Statham P23AA en conexión con un Cambridge Monitor Multi-Channel, de registro fotográfico. Las curvas tensionales y electrocardiográficas se proyectaron en un Viscoscope Sanborn y la selección de ellas se hizo mediante un Switch Electrónico Sanborn. La gasometría se efectuó mediante la Polarografía (Electropode Fischer) o con un Oxímetro Elema. El consumo de  $O_2$  del aire respirado se realizó con un metabolímetro Sanborn. Para confirmar una Comunicación Interauricular no sólo anatómica sino funcionalmente se exigió:

- a) Pasaje del catéter de aurícula derecha a aurícula izquierda.
- b) Una gradiente de oxígeno entre venas cavas y aurícula derecha de 5% de saturación (67) o de 2 vol. % de oxígeno (55).

### RESULTADOS

*Incidencia.* Como se ha señalado se han estudiado 28 casos de Comunicación Interauricular de un total de 220 que fueron cateterizados, correspondiendo este número, 99 casos a cardiopatías congénitas. De tal manera que la incidencia de Comunicación Interauricular dentro del grupo diagnosticado como portadores de cardiopatías congénitas representó el 28.2%.

*Edad.* Las edades de los pacientes que presentaban Comunicación Interauricular osciló entre 10 y 45 años, siendo la media de 22 años (Tabla N° 1 y Cuadro N° 1).

**Cuadro N° 1. Distribución de edades**

Edad	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-45
Nº de Pacientes	4	6	8	5	2	1	2

*Sexo.* El sexo guardó prácticamente una relación de 1 a 1, con respecto de mujer a hombre (15 mujeres y 13 hombres).

*Lugar de Nacimiento.* Se ha hallado que 14 pacientes nacieron en localidades situadas por encima de 3,000 m. sobre el nivel del mar, dos pacientes entre 1,000 m. y 3,000 m. y 12 pacientes a nivel del mar.

*Síntomas.* En lo que se refiere a los síntomas que acompañaron a la Comunicación Interauricular hemos encontrado que la disnea fue la manifestación predominante, representando el 75% de incidencia en el

grupo de pacientes. En segundo lugar, las palpitations (42.84%) y luego en orden decreciente, precordialgias, cefalea, síncope, vértigos y mareos, como puede verse en el cuadro N° 2.

Cuadro N° 2

Síntomas	N° de pacientes	Porcentaje
Disnea	21	75%
Palpitations	12	42.84%
Precordialgias	5	17.85%
Cefalea	2	7.14%
Síncope	2	7.14%
Vértigo-Mareos	2	7.14%
Cianosis	1	3.57%

Signos. En el cuadro N° 3 se especifican los hallazgos del examen clínico en la región precordial.

Cuadro N° 3

Signos	N° de pacientes	Porcentaje
Sistólico	3	
Frémito		10.71%
Soplo sistólico:		
Foco Pulmonar		
Grado I	1	3.57%
II	14	50%
III	10	35.7%
IV	3	10.71%
2do. Ruido:		
Foco Pulmonar		
Normal	1	3.57%
Disminuido	1	3.57%
Desdoblado	14	50%
Desd. y Ref.	5	17.85%
Reforzado	7	25%
Soplo Diastólico		
Foco Pulmonar	1	3.57%
Soplo Sistólico		
Foco Mitral	1	3.57%

Como se puede apreciar lo más llamativo fue la auscultación de un soplo sistólico en el foco pulmonar que varió de grado I a IV. El soplo sistólico tuvo las características del soplo de eyección, correspondiendo al grado II el que con mayor frecuencia se auscultó (50%), luego el grado III en el 35.7% y el grado IV sólo se encontró en el 10.71%.

Con respecto al comportamiento del 2º ruido en el foco pulmonar, se encontró desdoblado en el 50% de los casos, desdoblado y reforzado en el 17.85% y sólo reforzado en el 25%.

Otros hallazgos de la auscultación fueron la presencia de un soplo diastólico en foco pulmonar grado II que sólo se presentó en un caso. Además, se auscultó un soplo sistólico en foco mitral grado III con irradiación a la axila y con las características de soplo de regurgitación en otro caso, que correspondía a un paciente portador de insuficiencia mitral de probable etiología reumática.

En tres casos se encontró a la palpación de la región precordial la presencia de frémito sistólico en el foco pulmonar.

## RADIOLOGIA

*Radioscopia.* El examen radioscópico mostró la existencia de danza hiliar en 20 casos (17.42%).

*Radiografía.* El examen de las placas radiográficas mostró aumento de la silueta cardíaca debido sobre todo a crecimiento del ventrículo derecho en 27 casos (96.42%), siendo notable sólo en 4 pacientes (14.28%).

En un caso no se encontró aumento de la silueta cardíaca (caso Nº 4: F.S.H.).

En un paciente (caso Nº 18: E.S.) se halló aumento de la silueta cardíaca con crecimiento biventricular, quien presentaba, además, de la Comunicación Interauricular, insuficiencia valvular mitral de probable etiología reumática.

Se halló el botón aórtico disminuido en 6 casos, siendo en\* los restantes normales.

En 25 casos se encontró prominencia del cono pulmonar, que fue bastante notable en un paciente (fig. Nº 6).

La aurícula derecha mostró aumento de tamaño en 5 pacientes.

Los hallazgos del examen radiológico se presentan en la Tabla Nº 2 y se resumen en el cuadro Nº 4.

Cuadro Nº 4

	Danza Hiliar	Silmeta Cardiaca total	Ventric. Derecho	Cono Pulm.	Botón Aórt.	Aurícula Derecha	Trama Bronc.	Hilios	Ventric. Izq.
P	20 casos								
A	8 casos								
N		1 caso	1 caso	3 casos	22 casos		3 casos	1 caso	
D					6 "				
1+		19 casos	16 casos	13 casos		3 casos	22 "	16 "	
2+		5 "	7 "	11 "		2 "	3 "	11 "	1 caso
3+		3 "	4 "						
4+				1 caso					

N: Normal  
 D: Disminuido  
 P: Presente  
 A: Ausente  
 1+: Ligero aumento  
 2+: Moderado aumento  
 3+: Gran aumento  
 4+: Considerable aumento

## ELECTROCARDIOGRAFIA

Los hallazgos del estudio electrocardiográfico se presentan en la Tabla N° 3.

*Frecuencia cardíaca.* La frecuencia cardíaca fue normal en 25 pacientes (92.59%); sólo un paciente presentó taquicardia sinusal y otro bradicardia sinusal.

*Ritmo.* Veinticinco pacientes (92.59%) presentaron ritmo sinusal; dos casos (7.40%) presentaron extrasístoles ventriculares aisladas, en un caso (3.70%) se presentó arritmia sinusal y en otro fibrilación auricular (3.70%).

*Onda P.* No se encontró anomalía de la onda P.

*Intervalo PR.* Tres pacientes (11.11%) presentaron un intervalo mayor de 0.20".

*Proceso de activación ventricular.*

1. Duración del complejo QRS. La duración del QRS fue de 0.10" o menos en 19 pacientes (70.37%); de 0.11" en dos pacientes (7.40%) y fue de 0.12" o más en seis pacientes (22.22%).

2. Vector medio de activación ventricular. Desviación del AQRS en el plano frontal hacia la derecha (mayor de  $+90^\circ$ ) se encontró en 21 pacientes (77.77%), y desviación del AQRS a la izquierda (mayor de  $-30^\circ$ ) se presentó en tres pacientes (11.11%); sólo en un caso el eje fue indeterminado. La figura N° 1 resume los hallazgos anteriormente mencionados.

3. Vector inicial de QRS. La figura N° 2 muestra la distribución de los vectores iniciales de 27 pacientes representados en el sistema triaxial; como se puede apreciar todos los vectores caen dentro del límite comprendido entre  $-25^\circ$  y  $+90^\circ$ .

4. Vector final de QRS. La figura N° 3 muestra el vector final de cada paciente presentado en el sistema triaxial. Se puede apreciar que estos vectores caen entre  $+80^\circ$  y  $-120^\circ$ . "Crochetage"\*. Como se observa en la tabla N° 3, este signo electrocardiográfico lo hemos encontrado en 15 pacientes (55.55%).

---

\* Este signo consiste en la melladura de la onda R en las derivaciones II, III, aVF.

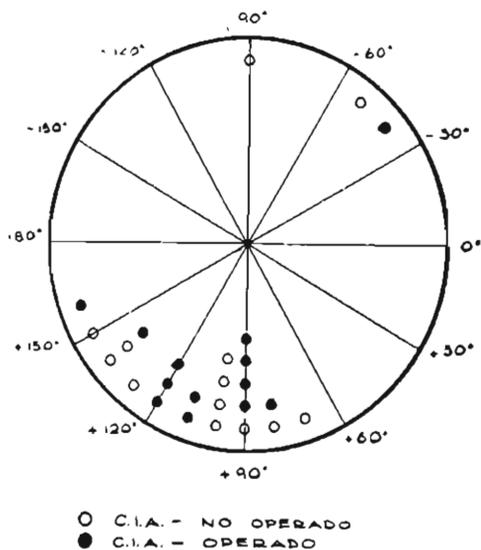


Fig. 1. Representación del AQRS en el sistema triaxial.

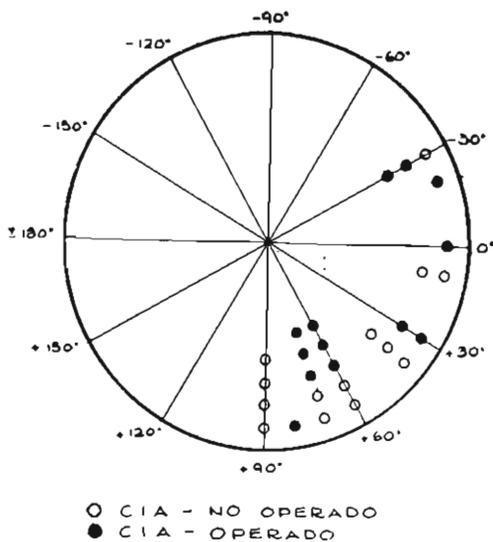


Fig. 2. Representación de los vectores iniciales en el sistema triaxial.

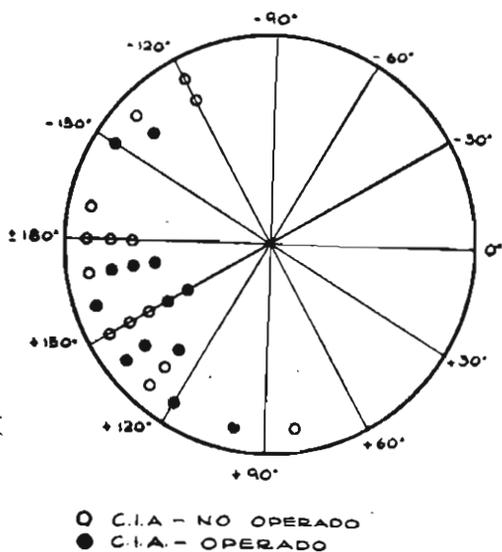


Fig. 3. Representación de los vectores finales en el sistema triaxial.

Morfología del complejo QRS en  $V_1$ . El cuadro N° 5 resume los hallazgos encontrados.

Cuadro N° 5

Tipo de complejo	N° de Pacientes	Porcentaje
rsR's'	6	22.22%
rsR'	5	18.51%
RS	3	11.11%
qR	3	11.11%
rR'	2	7.40%
rsr'	2	7.40%
rsr's'	1	3.70%
qrS	1	3.70%
qrs	1	3.70%
rSR'	1	3.70%
rsr'S'	1	3.70%
rs	1	3.70%

Como se puede apreciar, la morfología más frecuente fue rsR's', seis casos (22.22%). Luego rsR' en cinco casos (18.51%). A continuación RS y qR con 3 casos (11.11%) cada uno: y luego, rsr' y rR' con dos casos (7.40%) respectivamente.

*Bloqueo de Rama Derecha.* Hemos hallado bloqueo de rama derecha en 9 pacientes (33.33%) y bloqueo de rama derecha asociado a hipertrofia ventricular derecha en 12 casos (44.44%), con un total de 21 casos de bloqueo de rama derecha (77.77%).

*Hipertrofia Ventricular Derecha.* Encontramos 5 casos de hipertrofia ventricular pura (18.51%), que hacen con los asociados a bloqueo de rama derecha un total de 17 casos (62.96%).

## HEMODINAMICA

Los resultados del examen hemodinámico se presentan en la Tabla N° 4.

*Gasometría.* Se encontró un claro gradiente entre venas cavas y aurícula derecha que osciló entre 5 y 19% de saturación o entre 1.5 y 4.7 vol.% de contenido de oxígeno, con un promedio de 11.34% de saturación o de 2.93 vol.% de contenido. En los casos en que se cateterizó la aurícula izquierda el porcentaje de O<sub>2</sub>, fue netamente más alto como corresponde a la sangre arterial, salvo algunos casos que puedan explicarse por defectos en la toma de muestra.

*Manometría.* La presión en la aurícula derecha fue en la mayoría de los casos normal, como se puede apreciar en la Tabla N° 4. Sólo en tres casos estuvo aumentada (casos 7, 9, 22). En el ventrículo derecho la presión sistólica osciló entre 25 mm. de Hg. y 90 mm. de Hg., siendo el valor promedio 37.29 mm. de Hg. La presión estuvo en 90 mm. de Hg. en un solo caso (caso N° 7), varió entre 40 y 50 mm. de Hg. en 10 casos y el resto osciló entre 25 y 40 mm. de Hg.

La presión en la arteria pulmonar varió entre 22 mm. y 90 mm. de Hg. para la sistólica y entre 4 mm. y 45 mm. de Hg. para la diastólica, con un valor promedio de 33.33 y 14.1 mm. de Hg., respectivamente. En varios casos se observaron pequeños gradientes entre ventrículo derecho y arteria pulmonar; en 4 casos ese gradiente excedió de 10 mm. de Hg. (casos N° 9, 11, 15, 23), llegando en uno de ellos a 15 mm. de Hg. (caso N° 23).

En 19 casos se logró cateterizar la aurícula izquierda.

*Anomalías asociadas.* En 5 (17.85%) de los 28 casos se encontró desembocadura anómala de venas pulmonares. El número de éstas fue en unos casos de una y en otros de dos o más venas.

Casi todas ellas desembocaban en vena cava superior muy cerca de la unión de este vaso con la aurícula derecha o directamente en esta cavidad.

*Resultado final de los casos operados.* De los pacientes que fueron diagnosticados de Comunicación Interauricular, 12 fueron sometidos a la intervención quirúrgica, usando la técnica de Sondegaard, Bjork y Crafoord y en un caso que fue operado en el extranjero se empleó el sistema de circulación extracorpórea.

De este total, sólo uno terminó fatalmente, muriendo 6 horas después de la operación por paro cardíaco.

La evaluación del resultado operatorio se estimó a través del cateterismo cardíaco.

*Resultado del cateterismo post-operatorio.* En dos pacientes no se pudo realizar este examen comprobatorio, uno porque hizo un post-operatorio prolongado por un proceso febril de larga evolución y el otro porque rehusó someterse a nuevo control.

En todos los demás se hizo cateterismo intracardiaco que puso en evidencia el cierre completo del defecto en 5 casos, confirmado tanto por el examen de gases como por la imposibilidad de pasar a la aurícula izquierda. En 3 casos se consiguió pasar el catéter a la aurícula izquierda con bastante dificultad, evidenciando el examen gasométrico la existencia de un defecto residual persistente pequeño y sin importancia funcional.

## COMENTARIO

La Comunicación Interauricular es una de las anomalías cardíacas más frecuentes. Así, Wood (66) encuentra que constituye el 18% de un total de 900 cardiopatías congénitas, concordando estos hallazgos con lo de H. Taussig (61). Nuestros casos hacen un total de 28.2% de las cardiopatías congénitas que fueron cateterizadas en el Hospital Militar Central, constituyendo las más frecuentes de aquellas vistas en este hospital.

Su alta incidencia en pacientes adultos es un hecho característico de esta cardiopatía y ha sido señalado por otros autores (3, 18, 46). La edad promedio de nuestra serie es idéntica a la obtenida por Cabrera (15).

Esta anomalía cardíaca es compatible con la vida adulta y se encuentra aún sobre los 60 años de edad (3, 4, 56) habiéndose descrito casos hasta de 74 años (18).

Es notorio el predominio del sexo femenino en esta cardiopatía (24, 61, 67); sin embargo, en nuestra serie la proporción aproximada fue de 1 a 1, lo que podría explicarse por el tipo de pacientes de nuestra población hospitalaria; sin embargo, Burret y White (12), así como Smull y Lamb (57) han publicado series con una incidencia igual a la nuestra.

En nuestros casos fue posible observar que el 50% de los pacientes habían nacido en localidades situadas por encima de los 3,000 m. de altura sobre el nivel del mar. La influencia de la altura en la determinación de varias anomalías cardíacas ha sido objeto de observaciones clínicas (1, 2, 42) y experimentales (30). Las primeras observaciones clínicas de Alzamora Castro (1) señalaban la influencia de la altura en determinar la persistencia del Conducto Arterioso, siendo ésta seis veces más frecuente en niños nacidos en localidades situadas por encima de 3,000 m. de altura que en aquellos nacidos a nivel del mar. Estas observaciones no parecen aplicarse a la Comunicación Interauricular; ya que no hay evidencia de que la altura per se, sea un factor determinante.

Hemos hallado en nuestra serie la presencia de Comunicación Interauricular en dos hermanos, esto estaría de acuerdo con lo descrito por Campbell y Poloni (16) de que existe cierta tendencia hereditaria en la etiología de esta cardiopatía y que ésta se heredaría siguiendo las leyes mendelianas con carácter recesivo.

Las Comunicaciones Interauriculares en las cuales la única manifestación es un reducido shunt de izquierda a derecha, pueden ser bien toleradas por no dar síntomas y ser compatibles con una vida excelente (46).

El cuadro clínico de esta anomalía es bien característico. Dicho cuadro en la presente serie no difiere en forma significativa de lo encontrado por otros autores (7, 22, 39, 41, 57, 61).

La sintomatología está constituida por diversos grados de disnea, precordialgias vagas y palpitaciones esporádicas.

Los signos físicos son muy característicos: Soplo sistólico de moderada intensidad en el 2º o 3er. espacio intercostal izquierdo, originado por un incremento del flujo de sangre a través de la válvula sigmoidea pulmonar (20, 34), este soplo puede o no ser acompañado de frémito; y, un segundo ruido pulmonar ampliamente desdoblado y

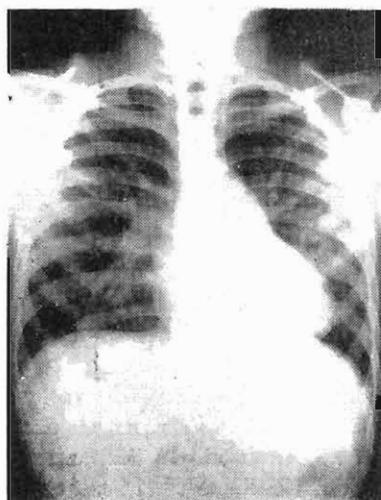


Fig. 4. Caso Nº 19. Teleradiografía mostrando la configuración típica de la Comunicación Interauricular.

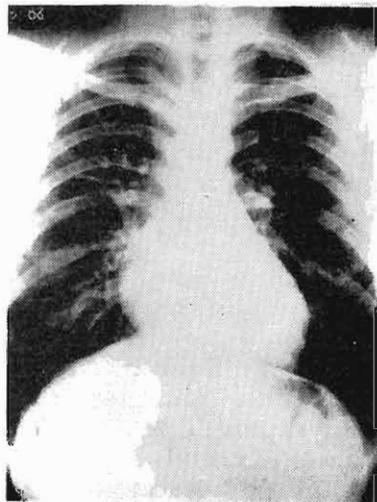


Fig. 5. Caso Nº 25. En esta teleradiografía se aprecia el agrandamiento cardíaco y la congestión hilar.

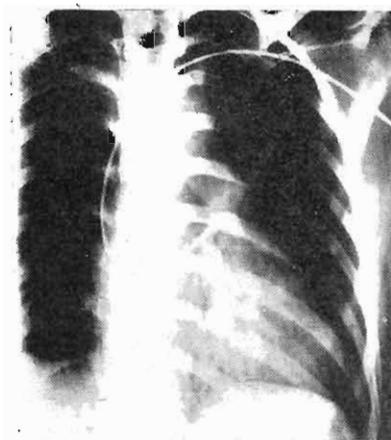


Fig. 6. Caso Nº 13. Se aprecia cómo el catéter ha sido introducido por una de las venas del brazo izquierdo hasta la aurícula derecha y luego a la aurícula izquierda a través del defecto.

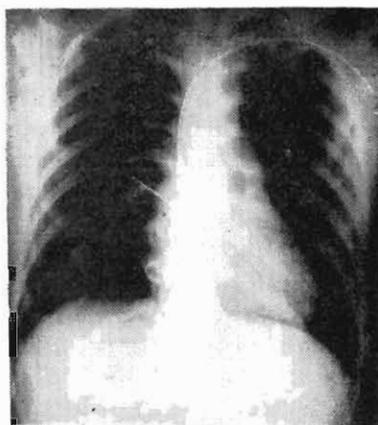


Fig. 7. Caso Nº 13. Falso transposición venosa: la sonda ha pasado de la aurícula derecha a la izquierda y luego a una vena pulmonar derecha normal.



Fig. 8. Caso Nº 8. El catéter ha pasado a la aurícula izquierda a través de una comunicación interauricular.

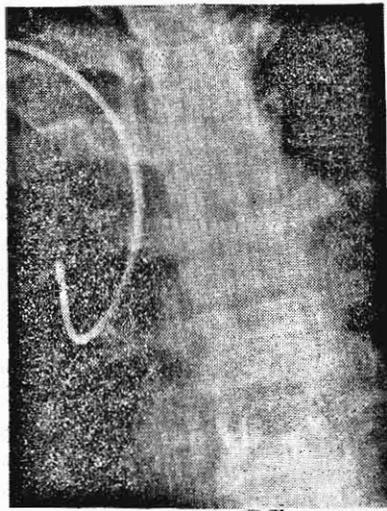


Fig. 9. Caso Nº 28. El catéter ha penetrado a una vena pulmonar (lóbulo superior) con desembocadura en la vena cava superior.

fijo (8, 61). A veces, es posible detectar un soplo diastólico aspirativo en el foco pulmonar (soplo de Graham Steel) debido a la insuficiencia valvular funcional producida por el gran flujo sanguíneo pulmonar (20, 34).

Los signos radiológicos de la Comunicación Interauricular han sido descritos por numerosos autores (7, 21, 29, 49, 57) y son de considerable ayuda diagnóstica. Nuestros hallazgos han sido similares a los de dichos autores.

El signo más conspicuo, verificado al examen radioscópico, fue la danza hiliar, que traduce los latidos expansivos producidos por el aumento de flujo en las ramas de la arteria pulmonar. Este signo es uno de los fenómenos de mayor valor diagnóstico, ya que bien se observa en otras malformaciones con shunt de izquierda a derecha, rara vez alcanza en estos últimos la magnitud y frecuencia que se aprecia en la Comunicación Interauricular.

En el examen radiográfico, en postero-anterior, el hallazgo más llamativo fue la prominencia de la arteria pulmonar y sus ramas, la que en un caso alcanzó proporciones aneurismáticas.

Fue habitual comprobar agrandamiento cardíaco de grado variable, con prominencia de la aurícula derecha y en algunos casos del arco inferior izquierdo conformado por el ventrículo derecho. En seis de nuestros casos el botón aórtico fue pequeño o poco visible, debido a la hipoplasia aórtica, que se explica por el débito cardíaco izquierdo disminuído que presentan este tipo de pacientes.

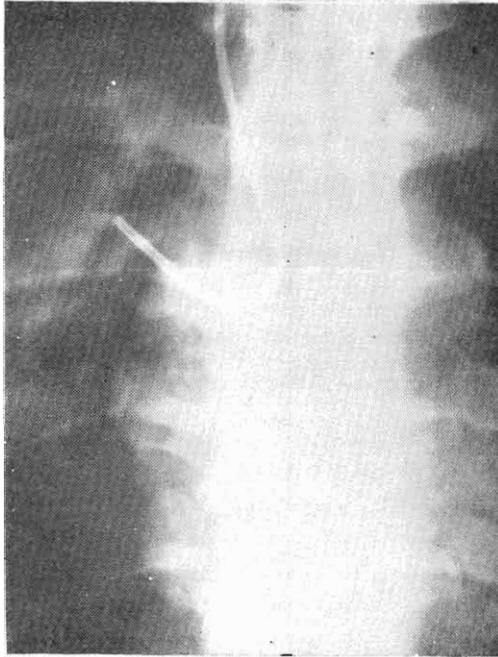


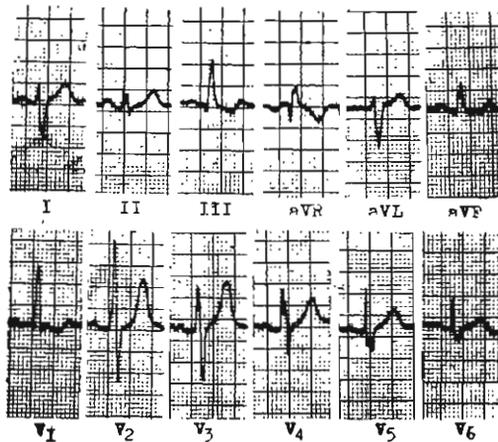
Fig. 10. Caso Nº 28. La sonda pasa de la vena cava superior o otra vena pulmonar (lóbulo medio).

El estudio analítico de los exámenes electrocardiográficos de nuestros pacientes nos permite aseverar que nuestros hallazgos están dentro de lo establecido por los autores que principalmente se han ocupado del tema (7, 13, 15, 41, 44, 63, 64).

Así Woodd (67), observó fibrilación auricular en el 10% de pacientes con Comunicación Interauricular del tipo ostium secundum, pero notó que esta arritmia estaba relacionada a la edad, presentándose con

mayor frecuencia por encima de los 40 años; Milnor y Bertrand (44), también encuentran el mismo hallazgo. En nuestra serie, encontramos un caso de este tipo de arritmia, pero se trataba de un paciente que tenía asociada una probable valvulopatía reumática.

A pesar de que en nuestra serie no encontramos ondas P anormales, Kjellberg y asociadas (33) han encontrado ondas P anormalmente altas en el 30% de pacientes con ostium secundum, Sodi Pallares y



Caso N° 1

S.R.N.

Fig. 11. Caso N° 1. Bloqueo de rama derecha, hipertrofia ventricular derecha

Marsico (58) informan ondas P anormales en el 38% de pacientes con Comunicación Interauricular; sin embargo, Wood (67) observó que las ondas P eran normales en el 90% de pacientes con defecto septal tipo ostium secundum.

Hemos encontrado una incidencia de PR prolongado de 11.11%, Pryor y Woodrark (8) encuentran un PR mayor de 0.20" en el 6% de defectos tipo ostium secundum, Walker (64) encuentra una incidencia similar en sus casos estudiados, otros autores (26, 33, 67) informan una incidencia que varía del 10 al 26%. De Oliveira y Zimmerman (46) observaron que un PR prolongado se encuentra solamente con grandes shunts de izquierda a derecha; Milnor y Bertrand (44) encuentran que

la incidencia de prolongación de PR es más alta en defectos ostium primum que en defectos tipo ostium secundum.

Respecto a la duración del complejo QRS, hemos encontrado una duración de 0.10" o menos, en el 7.37% de nuestros pacientes, de 0.11" en el 7.40% y de 0.12 o más en el 22.2%. Muchos autores han informado la duración del complejo QRS en términos de bloqueo de rama completo e incompleto; Milnor y Bertrand (44), Walker y asociados (64) y Pryor y Woodwark (48) encuentran incidencias similares a las nuestras.

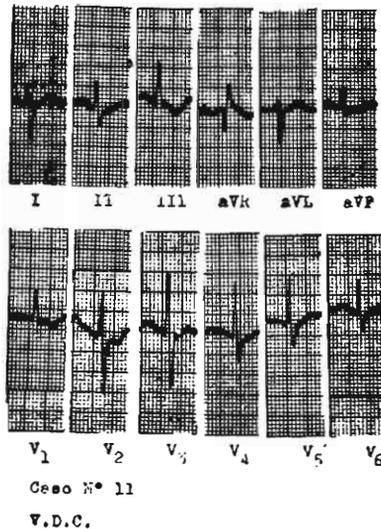


Fig. 12. Caso N° 11. Toquicardia sinusal, hipertrofia ventricular derecha

Hemos observado desviación de  $\dot{A}QRS$  a la derecha en el 77.7% de nuestros casos (todos ellos de tipo ostium secundum) y desviación del  $\dot{A}QRS$  a la izquierda en 3 casos (11.11%).

Respecto a esto último tenemos que agregar que uno de ellos correspondía a un caso de tipo ostium secundum comprobado a la operación y los otros carecían de otras evidencias que pudieran hacer pensar en un defecto tipo ostium primum. Grant (26) encuentra una incidencia de 80% de desviación del  $\dot{A}QRS$  a la derecha en defectos de tipo ostium secundum y desviación del  $\dot{A}QRS$  a la izquierda en el 50%

de pacientes portadores de defectos tipo ostium primum; Pryor Woodward (48) encuentran, también, una incidencia de desviación del AQRS a la derecha en el 81% de defectos tipo ostium secundum y desviación del AQRS a la izquierda en el 82% de pacientes con ostium primum.

Sodi Pallares y Marsico (58) encuentran un AQRS que cae entre  $+90$  y  $+170$  en todos menos uno de sus 50 pacientes con Comunicación Interauricular.

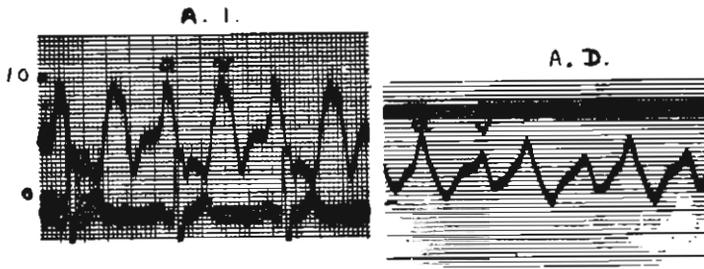


Fig. 13. Caso Nº 4 Se aprecia una neta diferencia morfológica y numérica en las curvas tensionales de ambas aurículas, las cuales conservan sus características hemodinámicas propias, como ocurre en la fisiología normal y en los defectos septales auriculares muy pequeños (54a). En la intervención quirúrgica se encontró un defecto de menos de 1 cm.

Nuestros resultados de la posición del vector inicial y del vector final en el sistema triaxial concuerdan con los hallazgos de Pryor y Woodward (48). Se considera al vector final como una fuerza muy influyente, porque constituye el principal factor en la determinación de AQRS. El vector final de QRS en la Comunicación Interauricular está usualmente dirigido hacia la derecha y anteriormente y esto explica la R' en VI, lo cual es una de las características del electrocardiograma en los defectos septales auriculares.

El hallazgo más conspicuo de nuestra serie ha sido la alta incidencia de complejos ventriculares de tipo  $rsR's'$  y  $rsR'$  y de menos  $0.12''$  de duración en VI, que han sido denominados bloqueo incompleto de la rama derecha del Haz de Hiss. A pesar de que recientemente ha sido negado que tal morfología corresponda a un verdadero defecto de conducción (21a) y sin entrar a considerar si corresponde o no a tal denominación, creemos que es un signo característico (64), aunque como ha sido señalado, no patognomónico ni constante de la Comunicación Interauricular. Este tipo de trazados ha sido interpretado por Cabrera y Monroy (14) correlacionando los hallazgos electrocardiográficos

cos y hemodinámicos como correspondiente a una sobrecarga diastólica del ventrículo derecho.

Siguiendo a Rodríguez Alvarez (50), quien impresionado por la relativamente alta frecuencia de un "crochetaje" en las ondas R de las derivaciones II, III, y  $\alpha$ VF de los electrocardiogramas de la Comunicación Interauricular lo hemos incluido en nuestro estudio. Este signo lo hemos encontrado en el 55.5% de nuestros pacientes. La presencia de

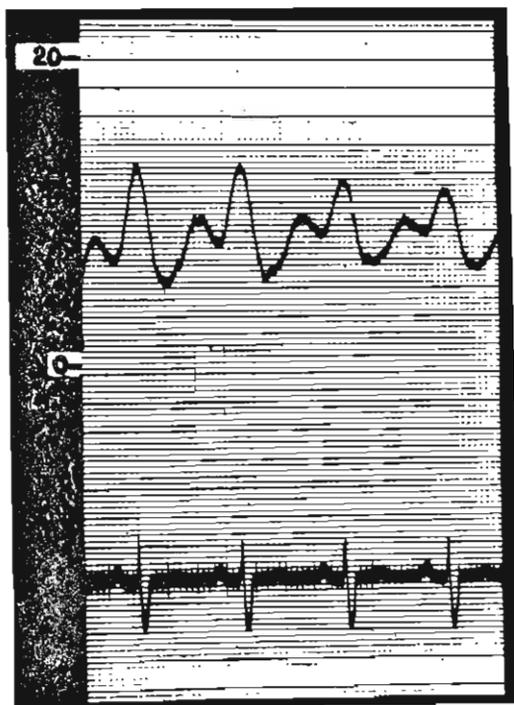


Fig. N° 14 Caso N° 17. Tanto desde el punto de vista formal como cuantitativo las curvas de ambas aurículas son similares con tendencia a la igualación, como corresponde a un defecto septal considerable (54a).

"crochetage" en el complejo QRS en derivación II fue un hallazgo casi constante en el trabajo de Routier (53); este hallazgo ha sido también de presentación frecuente en algunas series publicadas en la literatura, que presentan ilustraciones (7, 8, 23, 28, 41, 44, 50, 61, 62, 64).

Los electrocardiogramas con QRS ensanchado, sugiriendo bloqueo de rama derecha, fueron por primera vez descritos en la Comunicación Interauricular por Bedford y Brown (9) en 1937, por Routier y Heim de Balzac (52) en 1938. Su importancia diagnóstica fue más tarde enfatizada por Routier y asociados (53) en 1940, Bedford y asociados (8) en 1941 y Vizcaino (63) en 1948. En 1950 Barber (7) lo encontraba en el 95% de sus casos y sostenía que "el diagnóstico de Comunica-

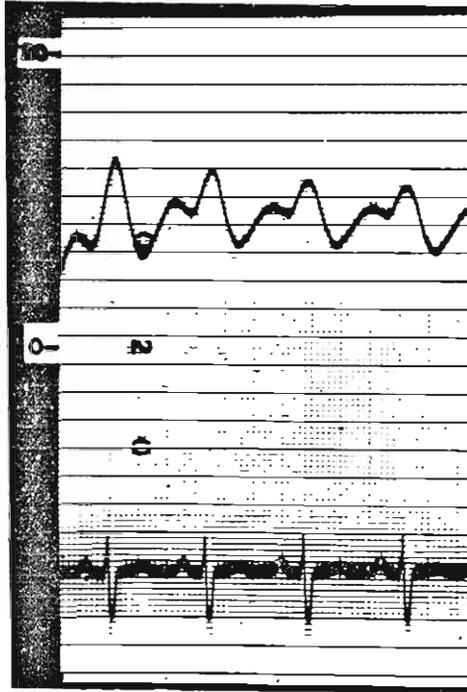


Fig. 15. Caso N° 17. Tanto desde el punto de vista formal como cuantitativo las curvas de ambas aurículas son similares con tendencia a la igualación, como corresponde a un defecto septal considerable (54a).

ción Interauricular era insostenible en ausencia de bloqueo de rama". Esta incidencia es algo menos en recientes estudios, variando de 60 á 77% (44, 64).

El diagnóstico electrocardiográfico de hipertrofia ventricular derecha en enfermedades cardíacas congénitas es difícil cuando existe un

grado mínimo de hipertrofia ventricular o cuando existe un retardo en la conducción final de tipo de bloqueo de rama derecha. Esto es particularmente cierto en pacientes con defectos septales auriculares cuando son comparados con otras lesiones que producen hipertrofia ventricular derecha. En base a esta aseveración, nosotros nos hemos valido, para el diagnóstico de hipertrofia ventricular derecha en presencia de bloqueo de rama derecha, de los criterios de Milnor (3) y de los estudios de Peñaloza y colaboradores (47); de allí la alta incidencia de hipertrofia ventricular derecha que hemos hallado en nuestra serie, la que concuerda con la hallada por Lee y Scherlis (35).

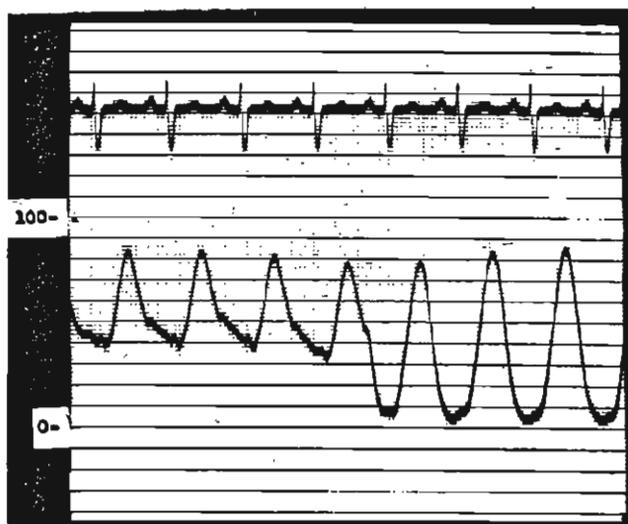


Fig. 16. Caso N° 17. La presión del ventrículo derecho (derecha) es de 90/5mm. de Hg. y la de la arteria pulmonar (izquierda) es de 90/45 mm. de Hg. Existe pues, hipertensión pulmonar debido a un proceso de fibrosis vascular pulmonar (forma avanzada de la Comunicación Interauricular).

El cateterismo cardíaco es el mejor método para realizar un diagnóstico seguro de Comunicación Interauricular durante la vida, sin embargo, para una adecuada interpretación, los datos hemodinámicos deben correlacionarse con los demás hallazgos clínico-radiológicos y electrocardiográficos. Desde 1945 en que Brannon, Weans y Warren (11) demuestran la elevación del contenido de oxígeno a nivel de la aurícula

derecha con respecto a la vena cava, una pléyade de investigadores (7, 15, 17, 40, 65) han publicado observaciones sobre la magnitud de shunt, débitos y presiones intracavitarias.

El trastorno hemodinámico fundamental en la Comunicación Interauricular es un shunt habitualmente arteriovenoso; pudiendo en determinadas ocasiones producirse una inversión del sentido del pasaje de la sangre, provocando insaturación arterial y cuando ésta es acentuada, cianosis.

Una elevación del porcentaje de saturación de 5% o de 2 volúmenes de contenido de oxígeno a nivel de la aurícula derecha con respecto a las venas cavas y el pasaje del catéter a través del defecto permiten el reconocimiento de esta malformación.

Otra anomalía que puede producir un aumento oximétrico es la desembocadura anómala de venas pulmonares: una vena pulmonar que desembogue en la aurícula derecha puede ser muy difícil de distinguir de la Comunicación Interauricular, aun más, ambas condiciones no raramente están asociadas, ya que se estima más o menos que el 20% de las Comunicaciones Interauriculares se acompañan de desembocadura anómala de venas pulmonares (19).

Así, en nuestra serie encontramos 17.85% de desembocadura anómala de venas pulmonares asociadas. Debemos recalcar que el único medio de demostrar la existencia de una vena pulmonar anómala es cateterizarla (54). Aun así, este método no es absoluto; a este respecto es muy demostrativo el caso de la paciente T.S. de Q. en quién se pensó que había, además, una vena pulmonar anómala. La operación demostró la existencia de un foramen secundum de 4 cms. de diámetro, no encontrándose ninguna vena pulmonar anómala; se verificó que las venas del pulmón derecho desembocaban en la aurícula izquierda, muy cerca del tabique; esto explicaba el error diagnóstico, durante el cateterismo la sonda había pasado de la aurícula derecha a la izquierda y, de ésta, a una vena pulmonar normal.

Respecto a los hallazgos manométricos, lo más notorio en nuestra serie ha sido la baja incidencia de hipertensión pulmonar, dato que concuerda con lo hallado por la mayoría de los autores (39, 40, 41, 65).

En los casos en que existió gradiente sistólica entre la arteria pulmonar y el ventrículo derecho, ésta fue pequeña, oscilando entre 10 y 15 mm. de Hg.; y fue interpretada como originada por una estenosis pulmonar funcional o relativa, como lo demostró la intervención quirúrgica correctora, en los casos en que ésta se realizó. Otros autores han comentado esta estenosis pulmonar funcional (22, 33, 39).

*Resultados operatorios.* En los pacientes en que se realizó el cateterismo postoperatorio el estudio de los gases demostró que en 5 casos el cierre quirúrgico de la Comunicación Interauricular había sido completo, ya que no se encontró gradiente de oxígeno entre venas cavas y aurícula derecha, siendo por otra parte imposible pasar con el catéter a la aurícula izquierda. Solamente en 3 casos se logró ingresar nuevamente a la aurícula izquierda después de repetidos intentos, pero la oximetría demostró que el defecto septal residual era pequeño y sin importancia funcional, lo que demuestra que si bien la técnica empleada es buena, no es la ideal.

Por otra parte todos los pacientes evolucionaron favorablemente desde el punto de vista clínico con disminución de sus diferentes manifestaciones subjetivas y objetivas.

*Consideraciones anátomo-quirúrgicas.* De los 13 pacientes operados, se encontró, que todos excepto uno correspondía a la variedad ostium secundum de Comunicación Interauricular. La excepción la constituyó el paciente N° 4 F.S.H., en quién se encontró un foramen oval permeable.

En varios casos se halló venas pulmonares que desembocaban en la vena cava superior muy cerca de la aurícula derecha; en estos pacientes, la situación del defecto septal era alta, configurando, así, la variedad de Comunicación Interauricular llamada Síndrome de Vena Cava Superior o Tipo seno venoso.

El resto de los pacientes que no fueron objeto de intervención quirúrgica corresponden en su inmensa mayoría a la variedad ostium secundum, pues, aunque falta en ellos el diagnóstico de viso, el estudio contextual general proporciona suficiente evidencia para hacer verosímil esta afirmación. Conviene destacar, sin embargo, el caso N° 18 E.S., en quién la gran magnitud del defecto y la coexistencia de una insuficiencia mitral dan pie a un diagnóstico diferencial entre Comunicación Interauricular tipo ostium primum y Comunicación Interauricular tipo ostium secundum asociada a cardiopatía reumática.

### CONCLUSIONES

1. Se estudiaron 28 casos de Comunicación Interauricular de un total de 99 cardiopatías congénitas cateterizadas en el Servicio de Cardiología del Hospital Militar Central, lo que representa un 28.2% para esta anomalía; constituyendo la cardiopatía más frecuente.

2. El diagnóstico se hizo en base al examen clínico, radiológico, electrocardiográfico y hemodinámico; en trece de ellos se tuvo la evidencia anatómica mediante el acto quirúrgico.

3. La edad promedio de los pacientes fue de 22 años, oscilando entre 10 y 45 años.

4. El sexo guardó una relación de 1 á 1.

5. Los síntomas frecuentes fueron disnea de esfuerzo, palpitaciones y precordialgias.

6. Los signos físicos más constantes fueron: soplo sistólico en foco pulmonar y segundo ruido cardiaco en foco pulmonar desdoblado y fijo.

7. En el estudio radiológico se verificó que 20 pacientes (71.42%) presentaron danza hiliar. Hubo asimismo, agrandamiento cardiaco por crecimiento ventricular derecho en 27 casos (96.42%); el cono de la pulmonar se encontró prominente en 25 pacientes (89.28%) y la trama broncovascular estuvo aumentada en 25 casos (89.28%).

8. Desde el punto de vista electrocardiográfico se halló bloqueo de rama derecha en 9 pacientes (33.33%) y bloqueo de rama derecha asociada a hipertrofia ventricular derecha en 12 casos (44.44%) e hipertrofia pura en 5 pacientes (18.51%).

También, se encontró bloqueo aurículo-ventricular de primer grado en 3 casos (11.11%).

9. Todos los pacientes fueron objeto de estudio hemodinámico, verificándose en ellos la existencia de un gradiente significativo de oxígeno entre venas cavas y aurícula derecha.

En 18 pacientes (64.28%) fue posible cateterizar la aurícula izquierda a través del defecto.

Las presiones en la aurícula derecha estuvieron aumentadas en tres casos, siendo en el resto normales.

La presión en el ventrículo derecho estuvo en 90 mm. de Hg. en un solo caso, varió entre 50 y 40 mm. de Hg. en 10 pacientes, estando el resto entre 40 y 25 mm. de Hg.

En la arteria pulmonar la presión promedio fue de 33.33 mm. de Hg. para la sistólica y de 14.1 mm. de Hg. para la diastólica.

En cuatro casos el gradiente entre ventrículo derecho y arteria pulmonar excedió a 10 mm. de Hg., llegando en uno de ellos a 15 mm. de Hg.

10. En cinco (17.85%) de los 28 casos se encontró descmbocadura anómala de venas pulmonares puestas en evidencia por el cateterismo y por el acto quirúrgico.

11. La evolución de los pacientes después de la intervención quirúrgica fue muy favorable, demostrándose en la mayoría de ellos, mediante el cateterismo cardiaco que el cierre quirúrgico del defecto había sido completo. Sólo en tres casos el cateterismo post-operatorio demostró la existencia de un pequeño defecto septal residual. Esto nos indica que si bien el procedimiento quirúrgico empleado es bueno no es el ideal.

## BIBLIOGRAFIA

1. Alzamora Castro, V. et al. On the posible influence of great altitudes on the determination of certain cardiovascular anomalies. *Pediatrics*: 12:259, 1953.

2. Alzamora Castro, V., Battilana, G., Abugattas, R. and Sialer, S. Patent ductus arteriosus and high altitude. *Am. J. Cardiol.*: 5:761, 1960.
3. Arden, M. J. and Fergurson, M. J. Interatrial septal defect in the elderly. *Geriatrics*: 17:745, 1951.
4. Arnfred, E. Open heart surgery in atrial septal defect. *Acta Chir. Scand.*: 283:57, 1961.
5. Ashman, R. and Hull, E. *Essentials of electrocardiography*. The Mcmillan Company. 1947. New York.
6. Bailey, C. P. et al. Congenital Interatrial Communications. Clinical and surgical considerations with a description on a new surgical technic: Atrio-septo-pexy. *Ann. Int. Med.*: 37:888, 1952.
7. Barber, J. M., Magidson, O. and Wood, P. Atrial septal defect. With special reference to the electrocardiogram, the pulmonary atetery pressure and the second heart sound. *Brit. Heart J.*: 12:277, 1950.
8. Bedford, E. Papp, C. and Parkinson, J. Atrial septal defect. *Brit. Heart J.*: 3:37, 1941.
9. Bedford, D. E. and Brown J. W. Citado por (8).
10. Bjork, V. O. and Crafford, C. The surgical closure of interauricular septal defects. *J. Thoracic Surg.*: 26:300, 1953.
11. Brannon, E. S., Weans, H. S., Warren, J. Atrial septal defect. Study of hemodinamics by the technic of right heart catheterization *Am. J. M. Sc.*: 210:480, 1945.
12. Burret, G. B., White, P. D. Large interauricular septal defect with particular reference to diagnosis and longevity. *Am. J. M. Sc.*: 209:355, 1945.
13. Burch, G. E. and De Pacuale, N. P. The electrocardiogram in atrial septal defect. *Am. Heart J.*: 58:190, 1959.
- 13a. Burchell H. B. Atrial septal defects in Cecil-Loeb-Text book of Medicine. W. B. Saunders Company-Philadelphia and London-1963
14. Cabrera, E. C. and Monroy J. R. Systolic and Diastolic loading of the heart; electrocardiographic data. *Am. Heart J.*: 43:669, 1952.
15. Cabrera, E. y Acosta, A. R. Correlación electrocardiográfica, hemodinámica en la comunicación interauricular. *Arch. Inst. Cardiol Mex.*: 28:537, 1958.
16. Campbell, M. and Poloni, P. E. Factors in the etiology of Atrial septal defect. *Brit. Heart J.*: 23:477, 1961.
17. Cournand, A. et al. Recording of blood pressure from the left auricle and the pulmonary veins in human subjets with interauricular septal defects. *Am. J. Phys.*: 150:267, 1947.
18. Chiong, M. A. Interatrial septal defects and longevity. *Canad. Med. Ass. J.*: 83:1012, 1960.
19. Derra, E., Loogen, F. and Rothhoff, F. Der Vorhofseptumdefekt mit Lungenventransposition und Seine Operative Besetigung. *Wiener Medicinische Wochenschrift*: 109:11, 1959.
20. Dimond, E. G. and Benchimol, A. Phonocardiography in atrial septal defect: Correlation Between Hemodinamics and Phonocardiographic findings. *Am. Heart J.*: 58:343, 1959.

21. Dorbecker, N. y Aranda, S. Rayos X y cardiopatías congénitas. II Comunicación interauricular. *Principia Cardiol.*: 3:49, 1956.
- 21a. Donoso, E., Sapin, S. O., Braunwald, E. and Grishman, A. A study of the electrocardiogram and vectorcardiogram in congenital heart disease. II Vectorcardiographic criteria for ventricular hypertrophy. *Am Heart J.*: 50:674, 1955.
22. Espino Vela, J. et al. Estudio de 110 casos confirmados de Comunicación Interauricular. *Arch. Inst. Cardiol. Mex.* 28:174, 1958.
23. Eyzaguirre, G. Electro-Vectorcardiografía en casos probados de cardiopatías congénitas. Tesis Doctoral. Lima. 1964.
24. Friedberg, Ch. K. Enfermedades del Corazón Editorial Sudamericana S. A. México. 1958.
25. Gibbon, J. H. Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery. *Minnesota Med.*: 37:171, 1953.
26. Grant, R. P. Clínica electrocardiografía. New York. 1957. McGraw Hill Book Company.
27. Gros, R. E. Surgical closure of interauricular septal defects. *J. A. M. A.*: 151:795, 1953
28. Hamer, N. A. J. The vectorcardiogram in Atrial septal defect. *Brit. Heart J.*: 20:215, 1958.
29. Healy, R. F. and Dow, J. W. The roentgenographic appearance of atrial septal defect. *Am. J. Roentgenol.*: 63:646, 1950.
30. Ingalls, T. Experimental production of congenital anomalies. *New England J. Med.*: 247:758, 1952.
31. Kelly, J. J. and Lyons, H. A. Atrial septal defect in the aged. *An. Int. Med.*: 48:267, 1958.
32. Kirklin, J. W. et al. Technique for repair of atrial septal defect using the atrial wall. *Surg. Gynec. and Obst.*: 103:646, 1956.
33. Kjellberg, S. R., Mannheim E., Rhude, U. and Jansson, B. Diagnosis of congenital heart disease. Chicago, 1959. Year Book Publisher, Inc.
34. Leatham, A. and Gray, I. Auscultatory and phonocardiographic signs of atrial septal defect. *Brit Heart J.*: 18:193, 1956.
35. Lee, Y. and Scherlis, L. Atrial septal defect: electrocardiographic, vectorcardiographic and catheterization data. *Circulation*: 25:1024, 1962.
36. Levine, S. A. and Harvey, P. Clinical auscultation of the heart. Saunders. Philadelphia, U. S. A. 1959.
37. Lewis, F. J. and Tauffic, M. Closure of atrial septal defects with the aid of hypothermia. Experimental accomplishments and the report of one successful case. *Surgery*: 33:52, 1953.
38. Lillehei, C. W. et al. Direct vision intracardiac surgery in man using a simple disposable artificial oxygenator. *Dis Chest*: 29:1, 1956.
39. Lima, A. D. et al. Defeitos do septo auricular. II Hemodinâmica, diagnóstico y cirugía. *Arq. Bras. Cardiol.*: 15:79, 1962.
40. Limon Lasson, L. R. y Rubio, V. El cateterismo intracardiaco. Diagnóstico de la Comunicación Interauricular. *Arch. Inst. Cardiol. Mex.*: 19:545, 1949.
41. Limon Lasson, R., Esclavissat, M., Puch, P., De la Cruz, M. V., Rubio V., Bouchard, F. y Soni, J. El cateterismo intracardiaco. V. La Co-

- municación interauricular. Correlación de los hallazgos hemodinámicos con los datos embriológicos, clínicos, radiológicos y electrocardiográficos en 30 casos. Arch. Inst. Cardiol. Mex: 23:279, 1953.
42. Marticorena, E. Posible influencia de las grandes alturas en la determinación de la persistencia del conducto arterioso. Observaciones en 3,000 escolares de altura. Tesis de bachiller. Lima, 1955.
  43. Milnor W. R., Bertrand, Ch. A., and Mugler, F. R. Electrocardiogram and vectorcardiogram in right ventricular hypertrophy and right bundle branch block. Circulation: 16:348, 1957.
  44. Milnor, W. R. and Bertrand Ch. A. The electrocardiogram in atrial septal defect. Am. J. Med.:22:223, 1957
  45. Murray, G. Closure of defects in cardiac septa. Ann Surg: 128:843, 1948.
  46. Oliveira, J. M. and Zimmermann, H. A. The electrocardiogram in interatrial septal defects and its correlation with hemodynamics. Am. Heart J.: 55: 369, 1958.
  47. Peñaloza, D. Contribución experimental al estudio del bloqueo de rama derecha en la cardiopatía coronaria crónica. Symposium Internacional: arterosclerosis y enfermedad coronaria. Instituto Nacional de Cardiología de México, 1960.
  48. Pryor, R., Woodwark, G. M. and Blount, G. Electrocardiographic changes in atrial septal defects: Ostium secundum defect versus ostium primun defect. Am. Heart J.: 58:689, 1959.
  49. Roesler, M. Interatrial septal defect. Arch. Int. Med.: 54:339, 1934.
  50. Rodríguez Alvarez, A. and Martínez de Rodríguez, G.: The vectocardiographic equivalent of "Crochetage" of the QRS of the electrocardiogram in atrial septal defect of the ostium secundum type. Am. Heart J.: 50:388, 1959.
  51. Rodstein, M., Zwman, F. D. and Gerber, I. E. Atrial septal defect in the aged. Circulation: 23:665, 1961.
  52. Routier, D. and Heim de Balzac, R. Citado por (8).
  53. Routier, D., Brumlik, J. and Malinsky, A. Arch. mal. coeur: 33:40, 1940.
  54. Santa María Vanini, E. Klinische und hemodynamische Befunde Beider Lungenvenen Transposition. Tesis doctoral. Dusseldorf, 1957.
  - 54a. Santa María Vanini, E. Apreciación de la magnitud de los defectos septales auriculares mediante el análisis de las curvas tensionales en ambas aurículas. Anales del Hospital Militar Central. Volumen I. Lima.
  55. Santa María Vanini, E. Comunicación personal.
  56. Silber, E., Pick, A. and Eshbongh, D. E. Large Atrial septal defect. Am. Heart J.: 64:820, 1962.
  57. Smull, N. W. and Lamb, L. E. Interauricular septal defect: Correlation of clinical radiological and electrocardiophic findings in 15 cases with special reference given to the electrocardiogram. Am. Heart J.: 43:481, 1952.
  58. Sodi Pallares, D. and Marsico, F. The importance of electrocardiografic patterns in congenital heart disease. Am Heart J.: 49:202, 1955.
  59. Storstein, O. and Efskind, L. Atrial septal defect. Clinical and hemo-

- dynamic findings and results of open heart surgery. *Acta Chir. Scand.*: 125:52, 1963.
60. Swan, M. Surgical closure of interauricular septal defects. *J. A. M. A.*: 151:792, 1953.
  61. Taussig, H. B. *Congenital malformations of the Heart. The Commonwealth Fund. Harvard University Press. Cambridge, 1960.*
  62. Toscano Barboza, E., Branderburgo, R. O. and Swan, H. J. *Am J. Cardiol.*: 2:698, 1958.
  63. Viscaino, M., Vaquero, M. y Pellón, R. *Comunicación Interauricular. Estudio de 20 casos. III Congreso Interamericano de Cardiología. Chicago-E.E.U.U., 1948.*
  64. Walker, W. J., Mattingly, T. W., Pollock, B. E., Carmichael, D. B. and Forrester, R. H. *Electrocardiographic and hemodynamic correlation in atrial septal defect. Am. Heart J.*: 52:547, 1956.
  65. Weidman, W., Swan, H. and Wood, E. A. *hemodynamic study of atrial septal defect and associated anomalies involving the atrial septum. J. Lab. Clin. Med.*: 50:165, 1957.
  66. Wood, P., Magidson, O. and Wilson, P. *Brit. Heart J.*: 16:387, 1954.
  67. Wood, P. *Diseases of the Heart and circulation. J. B. Lippincott Company. Philadelphia, 1957.*