

## Evaluación de la función ventricular izquierda en la atresia tricuspídea

ENRIQUE R. MIGLIETTA\*, HERMINIO R. ROJO\*\*, PABLO MARANTZ\*\*\*,  
RICARDO ANANIA\*, GUSTAVO G. BERRI\*\*\*\*, ALBERTO RODRIGUEZ CORONEL\*

\* Sección Hemodinamia, División Cardiología, Hospital de Niños "Dr. Ricardo Gutiérrez", Buenos Aires

\*\* División Cardiología, Hospital de Niños "Dr. Ricardo Gutiérrez", y Servicio de Hemodinamia, Hospital Privado Sanatorio Güemes

\*\*\* Sección Ecocardiografía, División Cardiología, Hospital de Niños "Dr. Ricardo Gutiérrez"

\*\*\*\* División Cardiología, Hospital de Niños "Dr. Ricardo Gutiérrez"

Trabajo recibido para su publicación: 11/85. Aceptado: 5/86

Dirección para separatas: Sección Hemodinamia, División Cardiología, Hospital de Niños "Dr. Ricardo Gutiérrez", Gallo 1330, (1425) Buenos Aires, Argentina

Se evaluó la función ventricular izquierda en 71 pacientes con atresia tricuspídea, vírgenes de tratamiento quirúrgico. Se compararon los resultados obtenidos en pacientes con hiperflujo pulmonar con aquellos observados en pacientes con hipoflujo pulmonar. En estos últimos se evaluó la repercusión de la saturación de oxígeno (SAT O<sub>2</sub>) sobre la fracción de eyección (FE) y la masa ventricular izquierda (MVI). Los diagnósticos en base a la clasificación de Burchell y Edwards modificada por Keith y colaboradores fueron: Tipo Ia: 13 pacientes; Tipo Ib: 43; Tipo Ic: 1; Tipo IIa: 0; Tipo IIb: 7, y Tipo IIc: 7 pacientes. Se dividió la muestra en dos grupos en base al qp/qs: grupo A, hipoflujo pulmonar (qp/qs < 1: 63 pacientes, edad  $\bar{X}$  11,84m ± 28,4m); grupo B, hiperflujo pulmonar (qp/qs > 1: 8 pacientes, edad  $\bar{X}$  24,17m ± 39,7m). Se estudiaron: a) los índices del período eyectivo de ambos grupos: fracción de eyección (FE), velocidad media de eyección sistólica normalizada (VMESN), velocidad media de acortamiento circunferencial basal (VMACB), velocidad media de acortamiento circunferencial medio (VMACM), velocidad media de acortamiento circunferencial apical (VMACA). La FE se encontró deteriorada en los pacientes del grupo A; el resto de los índices del período eyectivo, al igual que todos los índices del grupo B, estuvieron dentro de rangos normales. b) El índice masa ventricular izquierda/volumen de fin de diástole (MVI/VFD) fue significativamente menor en los pacientes del grupo A en relación a aquellos del grupo B. c) El mismo hallazgo se obtuvo con el promedio de SAT O<sub>2</sub> entre ambos grupos. El grupo A se subdividió en cinco grupos etáreos: < 1 mes, 1 a 3 meses, 4 a 6 meses,

7 a 12 meses y > 1 año. El promedio de MVI/VFD no tuvo diferencias significativas entre pacientes del grupo < 1 mes con respecto al grupo > 1 mes. Lo mismo sucedió con el promedio de SAT O<sub>2</sub> entre ambos grupos. Se establecieron las correlaciones entre FE, MVI/VFD y SAT O<sub>2</sub> para los grupos etáreos antes mencionados. No hubo correlación (r: 0,05) entre SAT O<sub>2</sub> y MVI/VFD por debajo del mes de vida. En cambio, la correlación fue buena en los grupos etáreos mayores de esta edad (r: 0,72). La diferencia entre ambas correlaciones fue estadísticamente significativa, lo que permite evidenciar que la insaturación sistémica deteriora la MVI a partir del mes de vida.

La atresia tricuspídea es una malformación cardíaca que limita severamente la expectativa de vida. En algunas series la mortalidad es de hasta el 50%, aun con tratamiento quirúrgico, a los quince años de seguimiento.<sup>1</sup> Esta elevadísima mortalidad se produce fundamentalmente en las primeras etapas de la vida. La supervivencia de los pacientes graves depende del éxito de las anastomosis quirúrgicas que habitualmente se realizan (Blalock-Taussig, Blalock-Taussig modificado, Glenn).

Con la introducción de la anastomosis atriopulmonar<sup>2-4</sup> y la corrección hemodinámica de esta patología se abre un panorama que sin duda modificará profundamente la historia natural arriba mencionada. En esta operación, la única bomba del sistema es el ventrículo izquierdo (VI); por lo tanto, es necesario conocer y preservar su función al máximo de las posibilidades para obtener el mejor resultado quirúrgico.

El presente trabajo tiene como objeto evaluar la función ventricular izquierda durante la evolución natural de esta cardiopatía. Para ello se estudiaron los índices del período eyectivo, la masa ventricular izquierda (MVI) y su relación con el volumen de fin de diástole (VFD) (índice MVI/VFD), y en segundo término la relación entre MVI/VFD *versus* la SAT O<sub>2</sub> (saturación de oxígeno). Trabajos previos describen el efecto deletéreo de la hipoxia sobre la histología y la función ventricular en cardiopatías cianóticas, así también como otros factores nocivos tales como la sobrecarga de volumen y de presión.<sup>5-9</sup>

La evaluación de los parámetros antes mencionados indicará la necesidad de corregir dicha hipoxia, entre otras causas, mediante anastomosis sistémico-pulmonares y de esta manera favorecer una buena función contráctil del VI a través de la preservación de la masa ventricular hasta tanto el paciente llegue a la edad considerada ideal para proceder a la anastomosis atriopulmonar definitiva.<sup>4</sup>

## MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 71 pacientes con diagnóstico clínico, electrocardiográfico y radiográfico de atresia tricuspídea entre julio de 1979 y setiembre de 1984, habiéndose excluido todos aquellos que presentaban: a) angiografías defectuosas; b) extrasístoles ventriculares frecuentes, en donde no se podía analizar el latido sinusal; c) insuficiencia de la válvula auriculoventricular; d) aquellos que recibieron anestesia durante el cateterismo, y e) los que tenían tratamiento quirúrgico.

En base a la clasificación de Edwards y Burchell modificada por Keith,<sup>10,11</sup> los diagnósticos fueron los que expresa la Tabla 1.

En todos los pacientes se realizó cateterismo avanzando el catéter desde aurícula derecha a través del foramen oval a la aurícula izquierda y posteriormente ventrículo izquierdo, obteniéndose como primera angiografía una ventriculografía

Tabla 1  
Atresia tricuspídea. Clasificación de Edwards y Burchell modificada por Keith y colaboradores

Tipo Ia 13 pac.	Tipo II a —
Tipo Ib 43 pac	Tipo II b 7 pac
Tipo Ic 1 pac	Tipo II c 7 pac

Tabla 2  
Atresia tricuspídea

	No.	EDAD
Grupo A Qp/Qs < 1	63	$\bar{x} 11,8 \pm 28,4m$
Grupo B Qp/Qs > 1	8	$\bar{x} 24,17 \pm 39,7 m$

Tabla 3  
Atresia tricuspídea. Correlación de los índices del período eyectivo, grupos A y B

	FE	VMESN	VMACB	VMACM	VMACA
A	$0,58 \pm 0,08$	$2,55 \pm 0,49$	$1,58 \pm 0,44$	$1,7 \pm 0,57$	$2,01 \pm 0,85$
B	$0,73 \pm 0,13$	$2,68 \pm 0,75$	$1,34 \pm 0,51$	$1,45 \pm 0,32$	$1,96 \pm 0,40$

Test de Student

1) P < 0,05  
2) P NS  
3) P NS  
4) P NS  
5) P NS

Tabla 4  
Atresia tricuspídea. Pacientes grupo A. Coeficientes de correlación entre grupos etáreos entre SAT O<sub>2</sub>, FE, MVI/VFD

Edad	1m	1a3m	4a6m	7a12m	1a.					
No.	15	22	8	6	12	0,72				
	0,68	0,63	0,65	0,84	0,65	0,05	0,64	0,77	0,54	0,81
	0,61					0,10				
						0,68				

1) Sat vs Fe

2) MVI/Vfd vs Sat

3) Fe vs MVI/Vfd

izquierda en posición oblicua anterior derecha (OAD) en 30°, o en posición anteroposterior, certificándose a posteriori el diagnóstico clínico.

Por el método de Dodge para sistemas monoplanos<sup>11-14</sup> se calcularon el volumen, los índices del período eyectivo, fracción de eyección (FE), velocidad media de eyección sistólica normalizada (VMESN), velocidad media de acortamiento circunferencial basal (VMACB), velocidad media de acortamiento circunferencial medio (VMACM) y velocidad media de acortamiento circunferencial apical (VMACA) del ventrículo izquierdo (VI).

La masa ventricular izquierda (MVI) fue calculada por la fórmula de Rackley<sup>15,16</sup> a partir del

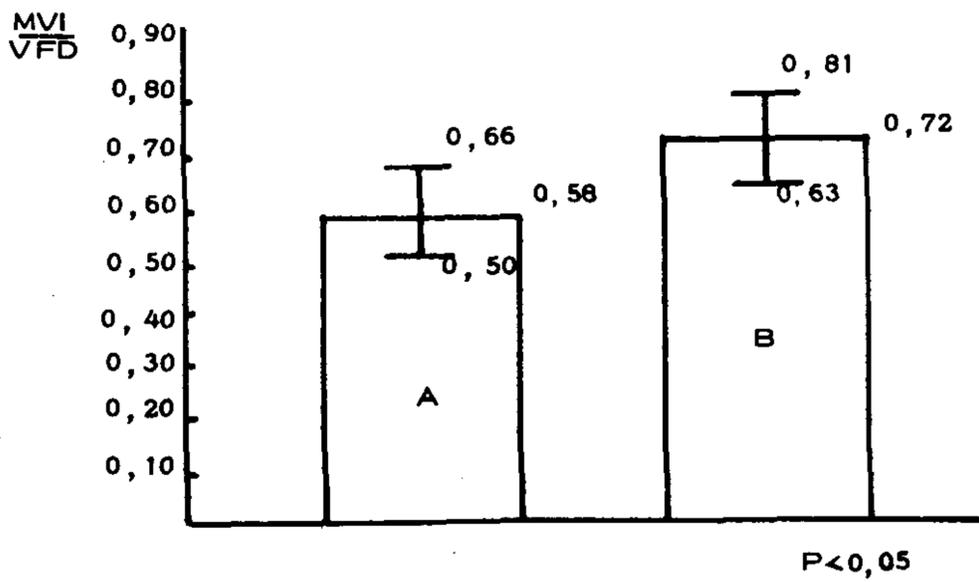


Fig. 1. Atresia tricuspídea. Promedio de MVI/VFD, pacientes grupos A y B.

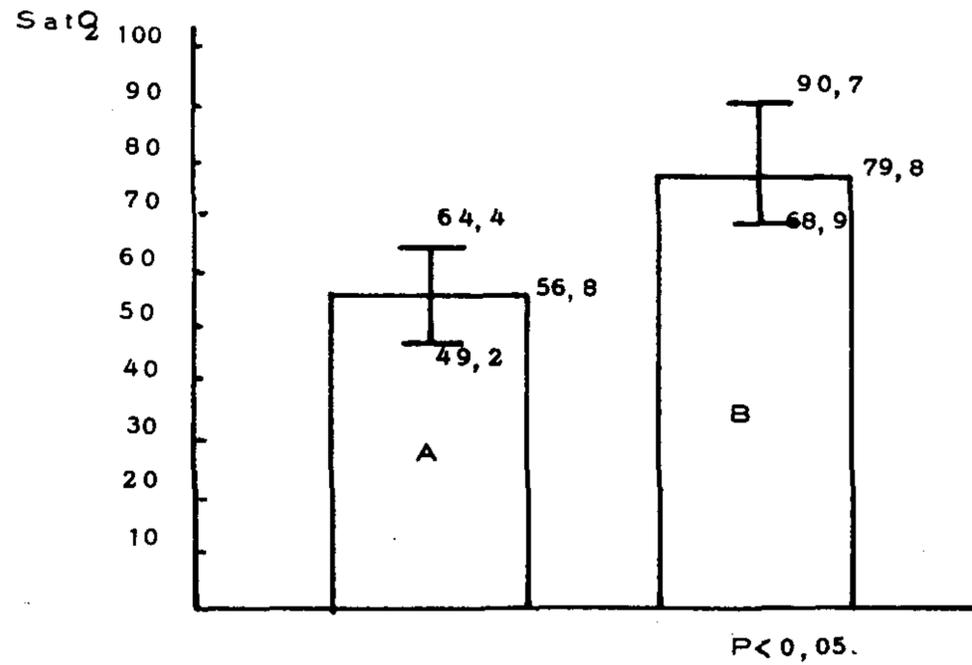


Fig. 2. Atresia tricuspídea. Promedio de SAT O<sub>2</sub>, pacientes grupos A y B.

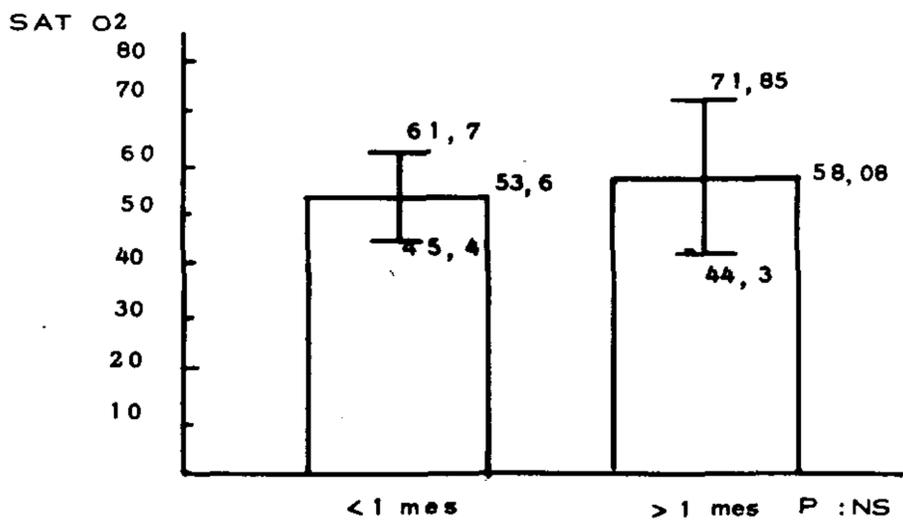


Fig. 3. Atresia tricuspídea. Promedio de SAT O<sub>2</sub> por grupos de edad, < 1 mes y > 1 mes.

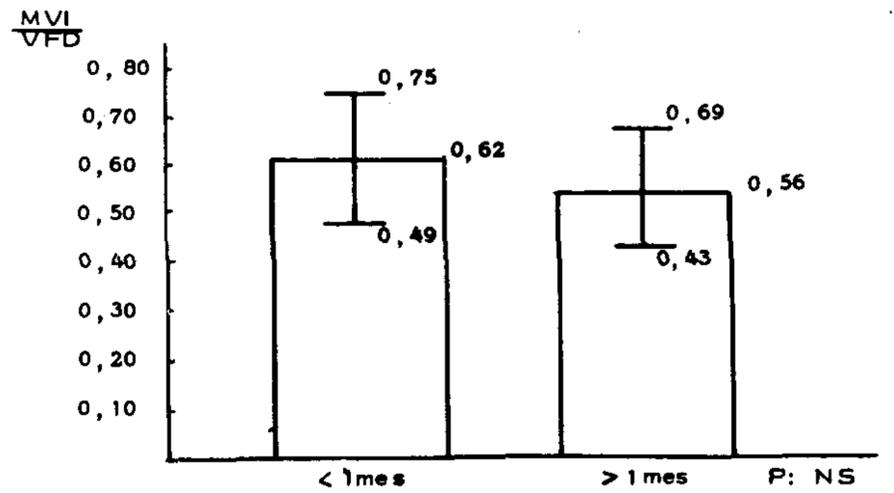


Fig. 4. Atresia tricuspídea. Promedio de MVI/VFD por grupos de edad.

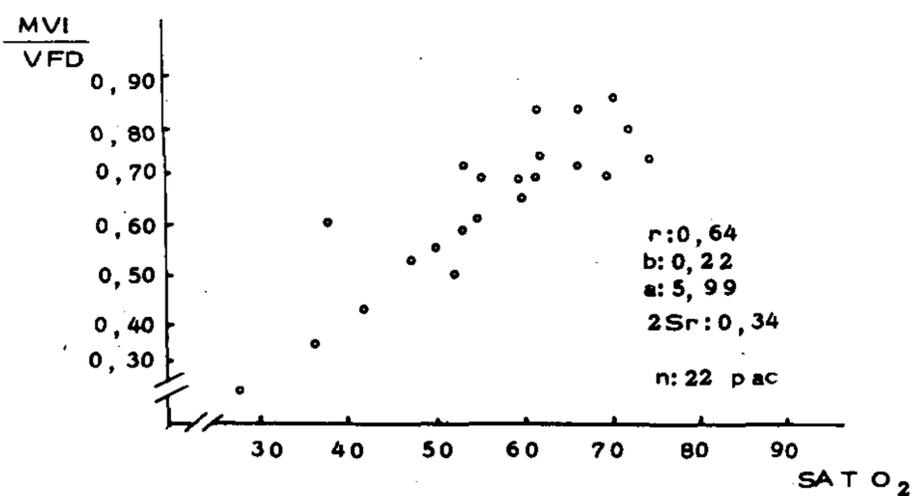


Fig. 5. Atresia tricuspídea. Correlación MVI/VFD vs SAT O<sub>2</sub>, grupos 1 a 3 meses.

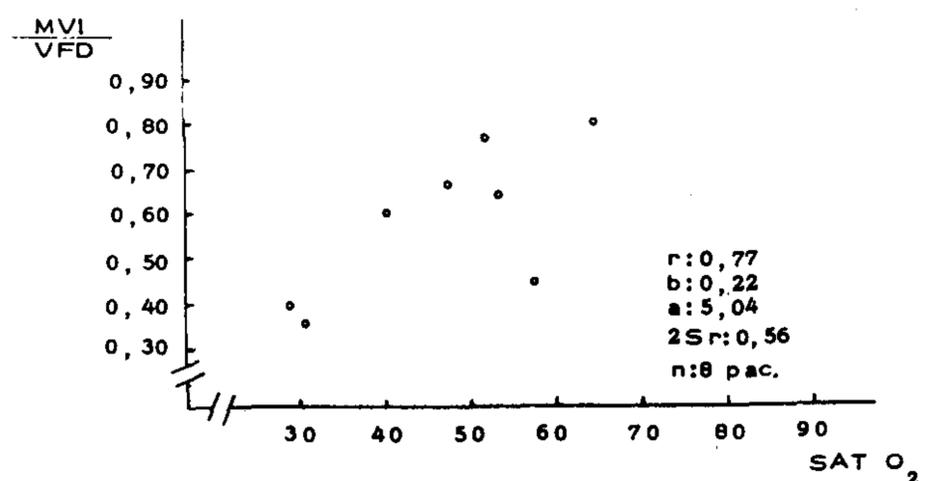


Fig. 6. Atresia tricuspídea. Correlación MVI/VFD vs SAT O<sub>2</sub>, grupo 4 a 6 meses.

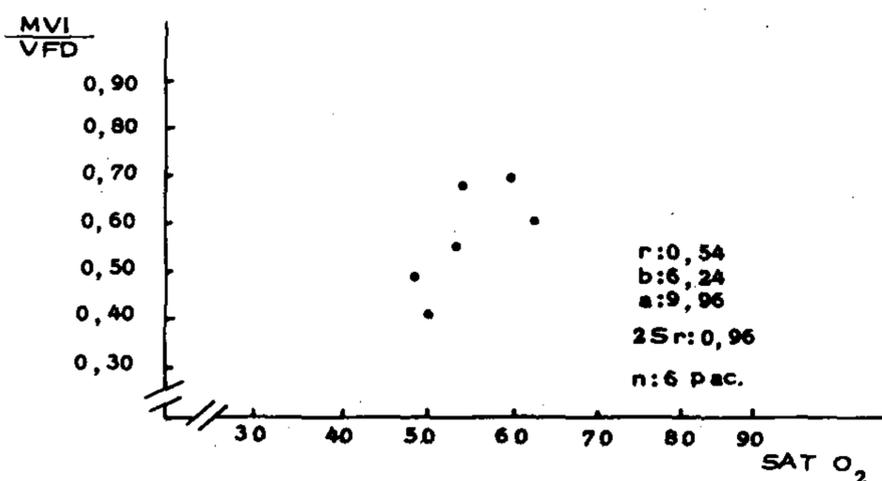


Fig. 7. Atresia tricuspídea. Correlación MVI/VFD vs SAT O<sub>2</sub>, grupo 7 a 12 meses.

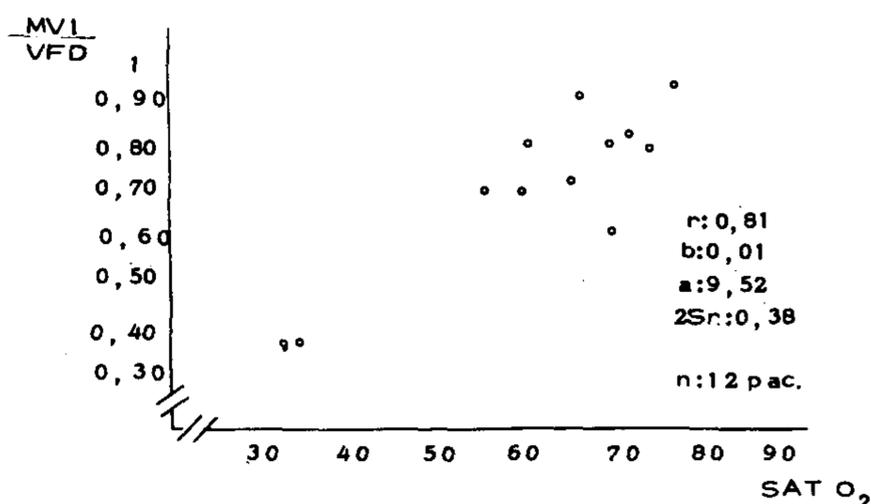


Fig. 8. Atresia tricuspídea. Correlación MVI/VFD vs SAT O<sub>2</sub>, grupo >1 año.

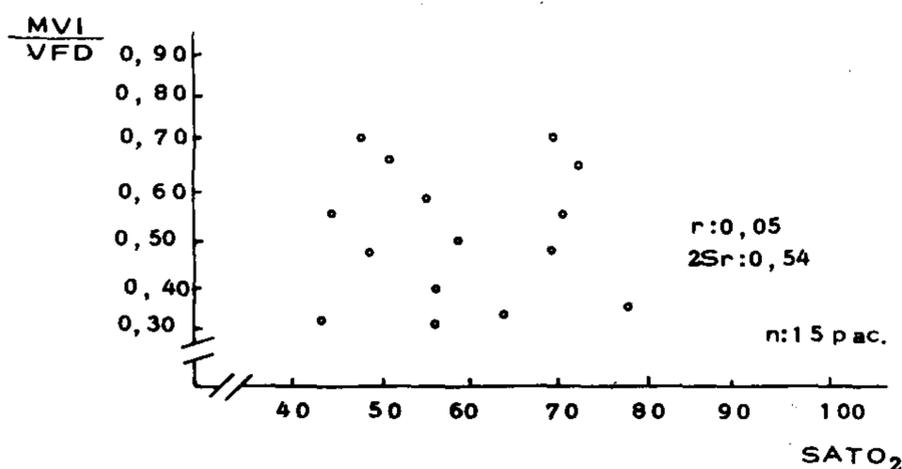


Fig. 9. Atresia tricuspídea. Correlación MVI/VFD vs SAT O<sub>2</sub>, grupo <1 mes.

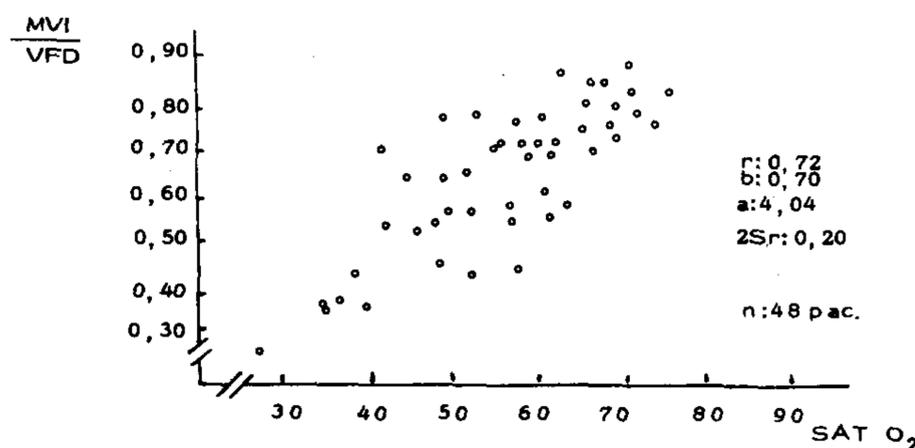


Fig. 10. Atresia tricuspídea. Correlación entre MVI/VFD vs SAT O<sub>2</sub> en >1 mes.

volumen del VL. Para una correcta evaluación de la MVI se utilizó el índice MVI/VFD (volumen de fin de diástole) con el objeto de neutralizar las variaciones de la misma por edad, sobrecarga de volumen y/o presión, con un parámetro (VFD) que varíe simultáneamente con ella.

Las oximetrías fueron determinadas durante el cateterismo con oxímetro Kipp de lectura indirecta. El consumo de oxígeno fue asumido por edad. A partir de los resultados de las oximetrías y del consumo de oxígeno se calculó el flujo pulmonar (qp) y el flujo sistémico (QS).

Se dividió la muestra en dos grupos de pacientes: grupo A (hipoflujo pulmonar, qp/q<sub>s</sub> < 1) y grupo B (hiperflujo pulmonar, qp/q<sub>s</sub> > 1).

Dado que la hipótesis del trabajo se basa en el efecto deletéreo de la hipoxia en función del tiempo, se subdividió al grupo A en cinco grupos etáreos: < 1 mes, 1 a 3 meses, 4 a 6 meses, 7 a 12 meses y > 1 año.

El análisis estadístico a través del test de t de Student y de los coeficientes de correlación obtenidos entre SAT O<sub>2</sub>, FE (fracción de eyección) y MVI/VFD. Se obtuvo además el respectivo error estándar de las correlaciones (previa transforma-

ción logarítmica de Fischer), lo cual permitió establecer la significación estadística de las diferencias entre las correlaciones obtenidas.

## RESULTADOS

Se estudiaron 71 pacientes con atresia tricuspídea. Los tipos anatómicos en base a la clasificación de Edwards y Burchell modificada por Keith fueron: Tipo Ia, 13 pacientes; Tipo Ib, 43; Tipo Ic, 1; Tipo IIa, 0; Tipo IIb, 7; Tipo IIc, 7 pacientes (Tabla 1).

Sesenta y tres pacientes integraron el grupo A (qp/q<sub>s</sub> < 1), edad promedio: 11,8 ± 28,4 meses; 8 pacientes integraron el grupo B (qp/q<sub>s</sub> > 1), edad promedio: 24,17 ± 39,7 meses (Tabla 2).

Los índices del período eyectivo de toda la muestra estuvieron dentro de los rangos de la normalidad\* y no hubo diferencias significativas entre los grupos A y B. La única excepción fue la fracción de eyección (FE) en el grupo A, que se encontró francamente deteriorada en relación al

\* Valores normales de los índices del período eyectivo para nuestro Laboratorio:<sup>23</sup> FE: 0,078 ± 0,06; VMESN: 3,26 ± 0,57; VMACB: 2,06 ± 0,46; VMACM: 2,48 ± 0,49; VMACA: 2,61 ± 0,53.

grupo B y a los valores normales (Tabla 3).

El índice MVI/VFD (que evalúa el grado de adaptación de la MVI en relación al crecimiento del VFD) fue, para el grupo A,  $0,58 \pm 0,08$ , y para el grupo B,  $0,72 \pm 0,09$ , y la diferencia entre ambos resultó estadísticamente significativa (Fig. 1).

El promedio de saturación obtenido para el grupo A fue  $56,8 \pm 7,6$  y para el grupo B de  $79,8 \pm 10,9$  ( $P < 0,05$ ) (Fig. 2).

El VFD del grupo A fue  $\bar{X} 31,27 \text{ ml/m}^2 \pm 19,7$ , mientras que en el grupo B fue significativamente mayor ( $\bar{X} 76,23 \pm 10,3$ ,  $P < 0,05$ ).

Del estudio del grupo A se obtuvieron los siguientes resultados:

a) No hubo diferencias significativas entre los promedios de SAT O<sub>2</sub> entre pacientes  $< 1$  mes y  $> 1$  mes (Fig. 3).

b) El índice MVI/VFD fue similar entre los pacientes  $< 1$  mes y  $> 1$  mes (Fig. 4).

c) Las correlaciones existentes entre SAT O<sub>2</sub>, FE y MVI/VFD se muestran en la Tabla 4. Cada bloque de correlación, por ejemplo, FE vs MVI/VFD, se subdividió según el grupo etáreo. Se incluyó el número de pacientes de cada uno y el coeficiente de correlación correspondiente. Asimismo, en recuadro figura el coeficiente de correlación global.

Se observa en esta Tabla que existe correlación entre SAT O<sub>2</sub> vs FE y entre FE vs MVI/VFD; sin embargo, el coeficiente de correlación global para MVI/VFD vs SAT O<sub>2</sub> es muy bajo. A pesar de ello las correlaciones de estas dos variables en los subgrupos A<sub>2</sub> al A<sub>5</sub> (mayores de un mes) son buenas en cada uno de ellos, como lo muestran las Figuras 5, 6, 7 y 8. Dado el pequeño número de casos de cada grupo, el error estándar de la correlación es amplio, por lo cual se reagrupó la población en dos grupos etáreos: pacientes  $< 1$  mes y pacientes  $> 1$  mes, como lo muestran las Figuras 9 y 10. Los resultados evidencian que por encima del mes de vida la correlación entre MVI/VFD y SAT O<sub>2</sub> es buena ( $r: 0,72$ ), a diferencia de los pacientes menores de un mes, en que no existe correlación entre estas dos variables. Efectuando el test de significación de la diferencia entre los valores de  $r$  de ambos grupos resultó una  $p < 0,02$ .

## DISCUSION

La atresia tricuspídea es una entidad que produce elevada mortalidad, cuando está librada a su evolución natural.<sup>1, 17-19</sup> Existen estudios de las causas primarias de riesgo, de la importancia de la anatomía y de los procedimientos quirúrgicos aceptables como paliativos de esta enfermedad.<sup>20-22, 24</sup>

En el momento actual se encuentran bien establecidas las indicaciones de cirugía de estos pacientes,<sup>4</sup> pero no está bien delimitado el tiempo de deterioro de la única bomba del sistema frente a las variables de la insaturación arterial y sobrecarga de volumen, siendo este elemento fundamental en el pronóstico de la anastomosis atriopulmonar.

Diversos autores han estudiado la función ventricular en la atresia tricuspídea y en otras cardiopatías cianóticas,<sup>5-8</sup> comparando los resultados entre los pacientes vírgenes de tratamiento quirúrgico y aquellos con procedimientos paliativos o con cirugías correctoras.

En la atresia tricuspídea los pacientes presentan deterioro de la FE, la cual mejora luego de la cirugía. Dicha recuperación es directamente proporcional al tiempo durante el cual el ventrículo fue sometido a la sobrecarga de volumen, pero es mucho menos satisfactoria en aquellos pacientes con más bajas saturaciones de oxígeno ya que, como lo establece Graham,<sup>5</sup> la sobrecarga de volumen aumenta el stress parietal exagerando aún más el efecto deletéreo de la hipoxia. Sin embargo no se ha encontrado aún en qué etapa comienza a deteriorarse la MVI, y por lo tanto la función ventricular, en una población virgen de tratamiento. Para ello se han estudiado en el presente trabajo 71 pacientes con atresia tricuspídea, 63 de ellos con hipoflujo pulmonar (grupo A) y 8 con hiperflujo pulmonar (grupo B). La diferencia entre los resultados obtenidos en ambos grupos estriba en que la FE, SAT O<sub>2</sub> y MVI/VFD son significativamente menores en el grupo A. Esto indica que son grupos distintos de una misma entidad y que aparentemente se comportarían en forma diferente en su evolución.

En el grupo A se estudiaron las correlaciones existentes entre SAT O<sub>2</sub>, FE y MVI/VFD. La Tabla 4 muestra que existe una mala correlación entre MVI/VFD vs SAT O<sub>2</sub> (como ya se mencionara en Resultados). Indudablemente esto es debido a que existe un grupo etáreo en el cual la mala saturación sistémica no ha provocado alteración en la masa ventricular; dichos pacientes eran los de más corta edad (menores de un mes). Desglosando este último grupo y comparándolo con el resto (grupos A<sub>2</sub> al A<sub>5</sub>) se comprobó que las correlaciones obtenidas de cada uno eran estadísticamente significativas ( $p < 0,02$ ).

El escaso número de pacientes no permite afirmar, sin margen de error estadístico, el momento después del mes de vida en que más se altera la masa ventricular. Como lo demuestran las Figuras 5 a la 8, existe correlación lineal aceptable en todos ellos entre MVI/VFD vs SAT O<sub>2</sub>, pero con gran

error estándar de la misma. Si se compara luego, reagrupando los pacientes  $> 1$  mes, la correlación MVI/VFD vs SAT O<sub>2</sub> entre pacientes  $< 1$  mes (Fig. 10), se observa claramente que por debajo del mes de vida no existe correlación absoluta en franco contraste con el grupo  $> 1$  mes. Este hecho significa que, por encima del mes de edad, aquellos pacientes con mejores saturaciones son los que presentaron mayores índices de masa (buena adaptación de la masa al crecimiento del VFD), mientras que por debajo de esa edad no existe ninguna relación entre esos dos parámetros. Esto sugiere que la insaturación sistémica produce alteración de la masa ventricular después del mes de vida.

## CONCLUSIONES

### a) Para toda la muestra

1) La FE se encuentra deteriorada en los pacientes con hipoflujo pulmonar. El resto de los índices del período eyectivo está dentro de los rangos normales.

2) El índice MVI/VFD es significativamente menor en los pacientes con hipoflujo pulmonar en relación con los que presentan hiperflujo.

3) La SAT O<sub>2</sub> de los pacientes con hipoflujo es menor que la de los pacientes con hiperflujo.

4) El VFD es francamente menor en los pacientes con hipoflujo en relación con el grupo de hiperflujo.

### b) Para el grupo de hipoflujo pulmonar

1) No existen diferencias significativas de SAT O<sub>2</sub> y de MVI/VFD entre los diferentes grupos etáreos.

2) La correlación entre SAT O<sub>2</sub> y FE es buena, al igual que la correlación entre MVI/VFD y FE.

3) El índice MVI/VFD no presenta correlación con la SAT O<sub>2</sub> en pacientes menores de un mes de vida, mientras que en los pacientes mayores se observa buena correlación.

4) Este hallazgo hace suponer que lográndose buenas saturaciones de O<sub>2</sub> antes del mes de vida se preservará la MVI y por ende la función ventricular.

## SUMMARY

*The left ventricular function in 71 patients with tricuspid atresia without surgery was studied. The results were compared between those cases with increased and reduced pulmonary blood flow. In the latter group the ejection fraction (EF), the left ventricular mass (LVM) and the oxygen saturation (O<sub>2</sub> SAT) were studied. The anatomic classifica-*

*tion of Burchell and Edwards modified by Keith et al was applied to separate the patients: Type Ia: 13 patients; Type Ib: 43 patients; Type Ic: 1 patient; Type IIa: 0 patient; Type IIB: 7 patients; Type IIc: 7 patients. Two groups of patients were separated according to the qp/qs relationship: A) Those with low pulmonary blood flow (qp/qs  $< 1$ ): 63 patients (mean age  $11.84 \pm 28,4$  months). B) Those with increased pulmonary blood flow (qp/qs  $> 1$ ): 8 patients (mean age  $24.17 \pm 39,7$  months). In both groups the following parameters were evaluated: a) the ejection period indexes: ejection fraction (EF), normalized mean systolic ejection velocity (NMSEV), mean velocity of circumferencial shortening at the base (MVCSB) and at the apex (MVCSA) of the left ventricle. The ejection fraction (EF) was found to be reduced in the patients belonging to group A, although the rest of the indexes from the ejection period as all other indexes from group B were within the normal range. b) The index left ventricular mass/end diastolic volume (LVM/EDV) was significantly higher in group B than in group A. c) The same difference was found with the mean O<sub>2</sub> SAT. Group A was divided in to 5 subgroups according to the age:  $< 1$  month, 1-3 months, 4-6 months, 7-12 months,  $> 1$  year. The mean LVM/EDV and the O<sub>2</sub> SAT presented no difference between patients younger than 1 month and those older than 1 month of age. Correlations between the EF, LVM/EDV and O<sub>2</sub> SAT were investigated in the different subgroups. There was no correlation ( $r: 0.05$ ) between O<sub>2</sub> SAT and LVM/EDV below 1 month of age but the correlation was good in older patients ( $r: 0.72$ ). There was a statistically significant difference between both correlations which means that systemic oxygen insaturation deteriorates the LVM after the first month of life.*

## AGRADECIMIENTO

*Los autores agradecen al Dr. Jorge A. Rolosnik la colaboración prestada por el asesoramiento del estudio estadístico de los resultados obtenidos.*

## BIBLIOGRAFIA

1. Dick M, Fyler DC, Nadas AS: Tricuspid atresia, clinical course in 101 patients. *Am J Cardiol* 36: 327-337, 1975.
2. Fontan F, Baudet P: Surgical repair of tricuspid atresia. *Thorax* 26: 240-248, 1971.
3. Kreutzer G, Galíndez E, Bono H, de Palma C, Laura JP: An operation for the correction of tricuspid atresia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 66: 613-621, 1973.
4. Kreutzer G, Vargas F, Schlichter A, Laura J, Suárez J, Rodríguez Coronel A, Kreutzer E: Atriopulmonary anastomosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 83: 427-436, 1982.

5. Graham P, Erath H, Boucek R, Boerth R: Left ventricular function in cyanotic congenital heart disease. *Am J Cardiol* 45: 1231-1236, 1980.
6. Jarmakani J, Graham T, Canent R, Jewett P: Left heart function in children with tetralogy of Fallot before an after palliative or corrective surgery. *Circulation* 46: 478-490, 1972.
7. La Corte M, Dick M, Scheer G, La Farge C, Fyler C: Left ventricular function in tricuspid atresia, angiographic analysis in 28 patients. *Circulation* 52: 996-1000, 1975.
8. Nishioka K, Kamiya Y, Ueda T, Hayashidera Y, Mori C, Konishi Y, Tatsuta N, Jarmakani J: Left ventricular volume characteristics in children with tricuspid atresia before and after surgery. *Am J Cardiol* 47: 1105-1110, 1981.
9. Krymskiid: Pathological anatomy of congenital heart disease. *Circulation* 32: 824, 1965.
10. Edwards M, Burchell H: Congenital tricuspid atresia: Clasificación. *Med Clin N Amer* 33: 1177, 1949.
11. Keith J, Rowe R, Vlad P: Heart Disease in infancy and childhood. The MacMillan Co, New York, 1967.
12. Dodge H, Sadler H, Ballew D, Lord J: The use of biplane angiocardiology for the measurement of left ventricular volume in man. *Am Heart J* 60: 762, 1960.
13. Sandler H, Hawley R, Dodge H, Baxley W: Calculation of left ventricular volume from single plane (A-P) angiocardiograms. *J Clin Invest* 44: 1904, 1965.
14. Sandler H, Dodge H: The use of single plane angiocardiograms for the calculation of left ventricular volume in man. *Am Heart J* 75: 325, 1968.
15. Rackley C, Dodge H, Coble Y, Hay R: A method for determining left ventricular mass in man. *Circulation* 29: 666, 1964.
16. Dodge H, Baxley W: Left ventricular volume and mass and their significance in heart disease. *Am J Cardiol* 23: 528, 1969.
17. Perloff J: Cardiopatías congénitas. Diagnóstico clínico (segunda edición).
18. Nadas A, Fyler D: Cardiología pediátrica (tercera edición).
19. Jordan J, Sanders C: Tricuspid atresia with prolonged survival, a report of two cases with a review of the world literature. *Am J Cardiol* 18: 112-119, 1966.
20. Campbell M: Tricuspid atresia and its prognosis with and without surgical treatment. *Br Heart J* 23: 699-710, 1961.
21. Subramanian S, Carr I, Waterston D et al: Palliative surgery in tricuspid atresia, 42 cases. *Circulation* 32: 977-980, 1965.
22. Paul M, Greenwood R, Cole R et al: Aortic-pulmonary anastomosis for tricuspid atresia 1946-1968. *Circulation* 39 (Suppl III): 160, 1969.
23. Rojo R, Ananía R, Faella H, Perruello M, Pedrini M, Rodríguez Coronel A: Cuantificación de la dinámica ventricular izquierda en las cardiopatías congénitas. Premio Garfunkel. Academia Nacional de Medicina, 1981.
24. Rodríguez Coronel A: La anastomosis atriopulmonar, un nuevo modelo hemodinámico. *Rev Argentina de Cardiología* 53, 1985.