

Estudio postquirúrgico de cortocircuitos arteriovenosos centrales por medio de radiocardiografía endovenosa

Por los Dres. JOSE ANDRES PASCUAL, HUGO BAGLIVO
y AUDINO CIRIO

La radiocardiografía por vía endovenosa ha mostrado su utilidad para diagnosticar cortocircuitos de izquierda a derecha (CCID) (1-4). El CCID retiene radioisótopo en la circulación central y ello se manifiesta en el radiocardiograma como un lentecimiento de la pendiente de descenso final, sin que se encuentre afectada la fase de ingreso del trazado. El retraso de la pendiente de descenso puede ser tan evidente que por simple inspección sea posible efectuar el diagnóstico de retención central de indicador. Sin embargo, en condiciones normales, las pendientes de descenso, tienen un espectro de valores muy amplio que obedece a las diversas relaciones entre volumen minuto cardíaco y volumen de dilución del radioisótopo (relación F/V). Esta variabilidad supone abundantes superposiciones entre una población de pacientes controles y otra de pacientes con CCID, si se emplea como factor discriminativo algún elemento de la fase de desaparición de la curva (4). Ahora bien, cuando la fase de desaparición se encuentra retrasada normal o anormalmente por una depresión de la relación F/V, la fase de crecimiento o ascenso de la curva se retrasa concordantemente. De modo que si se emplea una relación entre un factor de la fase de descenso y un

elemento de la fase de crecimiento, se obtienen índices que ajustan en un valor muy próximo todos los casos controles.

Los índices más utilizados son el cociente tiempo de desaparición/tiempo de crecimiento (TD/TC) (5) y el llamado índice de desaparición (ID) (6) que mide la relación entre una concentración de la fase de descenso (la correspondiente a un tiempo equivalente al tiempo de crecimiento a partir de la concentración máxima de la curva) y la concentración máxima.

Estos índices corrigen para las diversas relaciones F/V que se dan en situaciones normales. En los CCID ocurre un retraso en la fase de descenso sin que se modifique significativamente el tiempo de crecimiento. Ello supone que el cociente TD/TC y el ID van a estar aumentados, lográndose especificar un determinado retraso de la fase de descenso como debido a captura central del radioisótopo.

Sin embargo, en nuestra experiencia (4), aun con el empleo de esos índices no se corrige totalmente la superposición con una población control, lo cual limita el método en cuanto a posibilidad diagnóstica de un caso individual.

De todas maneras, una vez efectuado el diagnóstico de CCID, independientemente de cuál sea el valor del índice usado, un nuevo trazado postquirúrgico tendrá valor para deter-

minar la desaparición del CCID ya que la curva previa del mismo paciente será utilizada como control.

Un modo más específico para efectuar el diagnóstico del CCID por medio de radiocardiogramas endovenosos, consiste en revelar un pico o área debido a la primera recirculación del radioisótopo capturado por el CCID (7, 8).

En este trabajo referiremos nuestra experiencia en las curvas radiocardiográficas obtenidas antes y después del tratamiento quirúrgico de CCID, aspecto que no ha sido tratado previamente en conjunto.

MATERIAL Y METODOS

Se analizan los radiocardiogramas por vía endovenosa previos y posteriores al tratamiento quirúrgico de 23 pacientes con CCID. Los diagnósticos fueron: 12, comunicación interauricular; 7, ductus permeable, 1 de ellos con insuficiencia aórtica severa (diagnóstico realizado con cineangiografía); 2, comunicación interventricular asociada a estenosis infundibular del ventrículo derecho; 1, ventana aortopulmonar y 1, comunicación ventrículo izquierdo-aurícula derecha. Las intervenciones se efectuaron en diversos centros quirúrgicos de la ciudad de Buenos Aires.

La técnica de obtención de los radiocardiogramas ha sido descrita previamente (8). En 10 de los pacientes la constante de tiempo de los integradores utilizada fue de 2.0 seg y en 13, 0.15 seg. Para cuan-

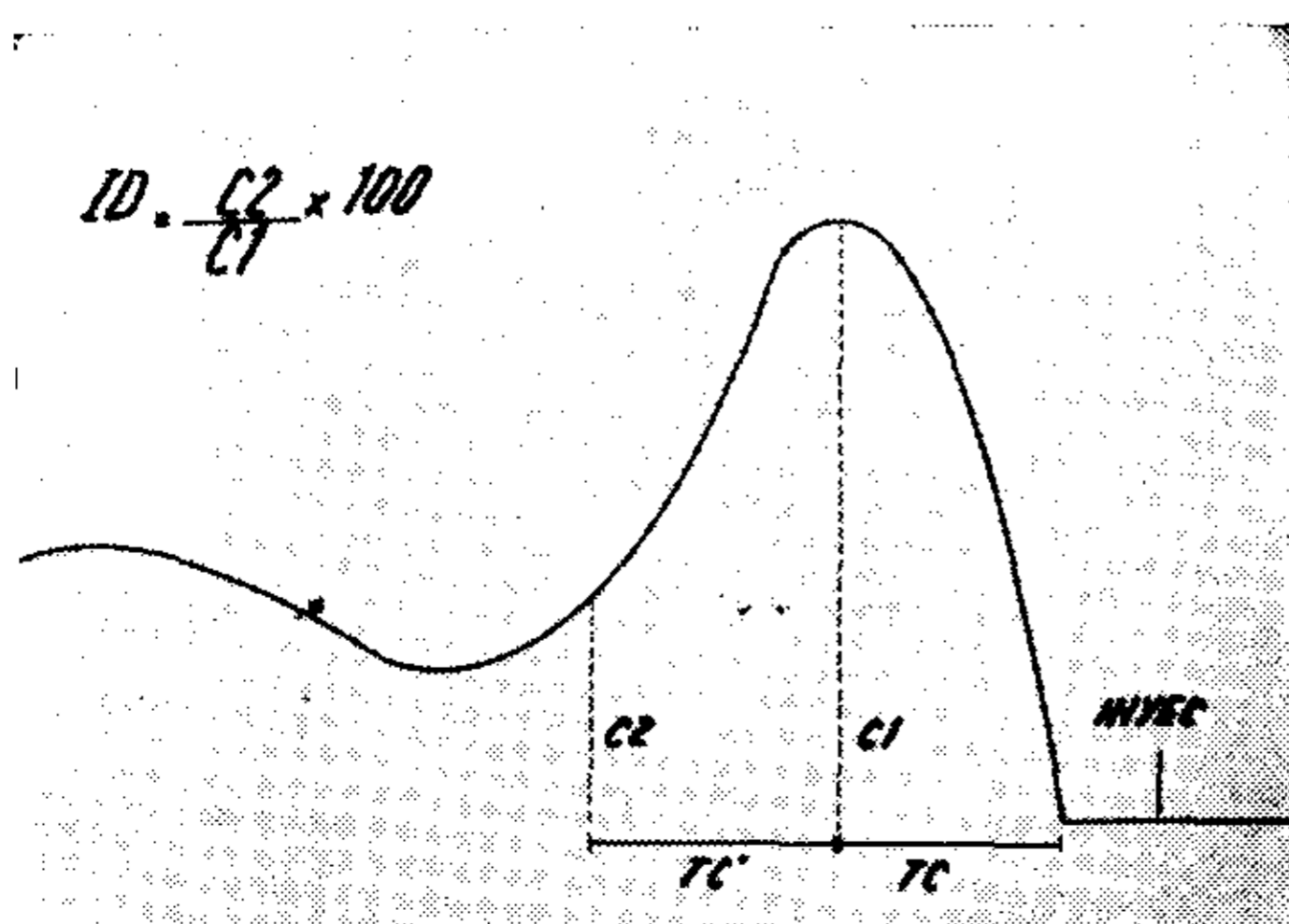


Fig. 1. — Esquema que ejemplifica la obtención del índice de desaparición.

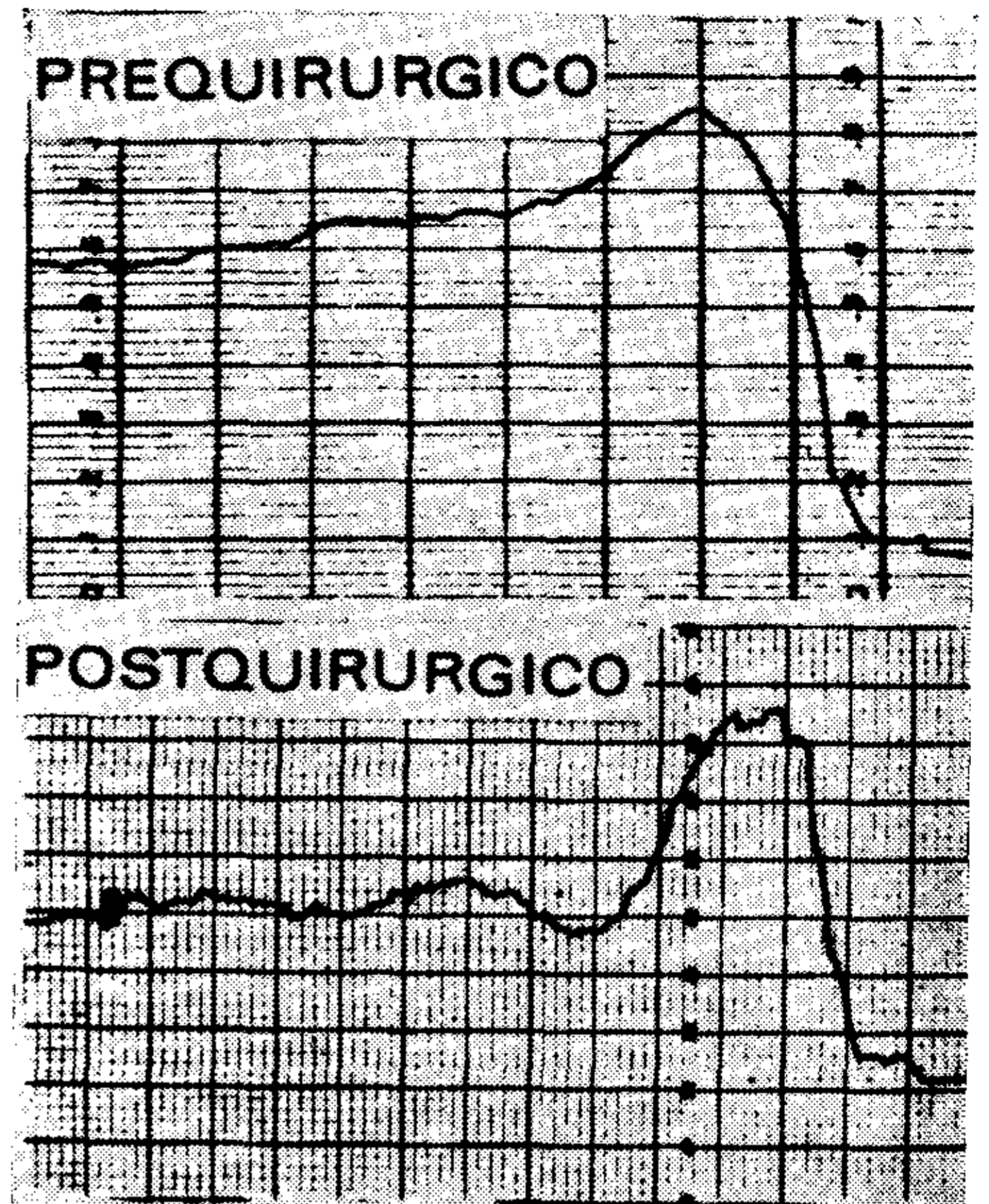


Fig. 2. — Estos trazados, como todos los que seguirán, se analizan de derecha a izquierda. Tiempo entre dos rayas gruesas verticales: Arriba, 3.8 seg; Abajo, 2.5 seg. Véase texto.

tificar la curva se utilizó el ID, que es el cociente entre la concentración a un tiempo igual al tiempo de la concentración máxima más un tiempo de crecimiento, y la concentración máxima. Se expresa como porcentaje de esta última.

En el esquema de la figura 1 se presenta gráficamente su modo de obtención.

$$ID = \frac{C(T.C. \text{ M}áx. + TC)}{C. \text{ M}áx.} \times 100 = \frac{C_2}{C_1} \times 100$$

RESULTADOS

En un trabajo previo hemos encontrado que el valor normal del ID para los radiocardiogramas obtenidos con nuestra técnica es 49 ± 8 (4). Ello da un valor máximo normal de 65 para un límite de seguridad del 95 %.

En los 23 pacientes estudiados el valor de ID de la curva prequirúrgica varió entre 51 y 92 (cuadro 1). Si se incluyeran como diagnósticos

CUADRO 1

Valores pre y postquirúrgicos del índice de desaparición

Paciente	Pre	Post	Diag.
1	75	50	CIA
2	70	53	CIA
3	78	33	CIA
4	84	48	CIA
5	92	64	CIA
6	74	43	CIA
7	88	64	CIA
8	68	46	CIA
9	88	76	CIA
10	70	51	CIA
11	76	53	CIA
12	78	55	CIA
13	64	50	EP+CIV
14	60	51	EP+CIV
15	51	35	DP
16	56	46	DP
17	66	51	DP
18	77	47	DP
19	66	50	DP
20	63	58	DP
21	68	32	DP
22	66	44	VAP
23	87	58	VI-AD

Abreviaturas: CIA, comunicación interauricular; EP, estenosis pulmonar; CIV, comunicación interventricular; DP, ductus permeable; VAP, ventana aortopulmonar; VI-AD, comunicación ventrículo izquierdo-aurícula derecha.

positivos de retención central los casos con cifra mayor de 65, 5 casos hubieran correspondido a falsos negativos. En los 13 pacientes en quienes se utilizó una constante de tiempo de 0.15 seg, se obtuvo un pico o área específica de CCID en 9. De los 5 casos que se comportaron como falsos negativos con respecto al ID, en 3 se usó una constante de tiempo de 0.15 seg y en todos ellos apareció un pico de recirculación precoz que permitió efectuar el diagnóstico radiocardiográfico de CCID.

En los trazados post-quirúrgicos, el ID varió entre 32 y 76 (cuadro 1.) Un ejemplo de normalización del radiocardiograma se presenta en la figura 2 (caso de un ductus permeable).

El área de recirculación precoz desapareció en 8 de los 9 pacientes que la presentaban. Un ejemplo se presenta en la figura 3. En ese caso (un ductus permeable), el ID es normal. La desaparición del área de recircu-

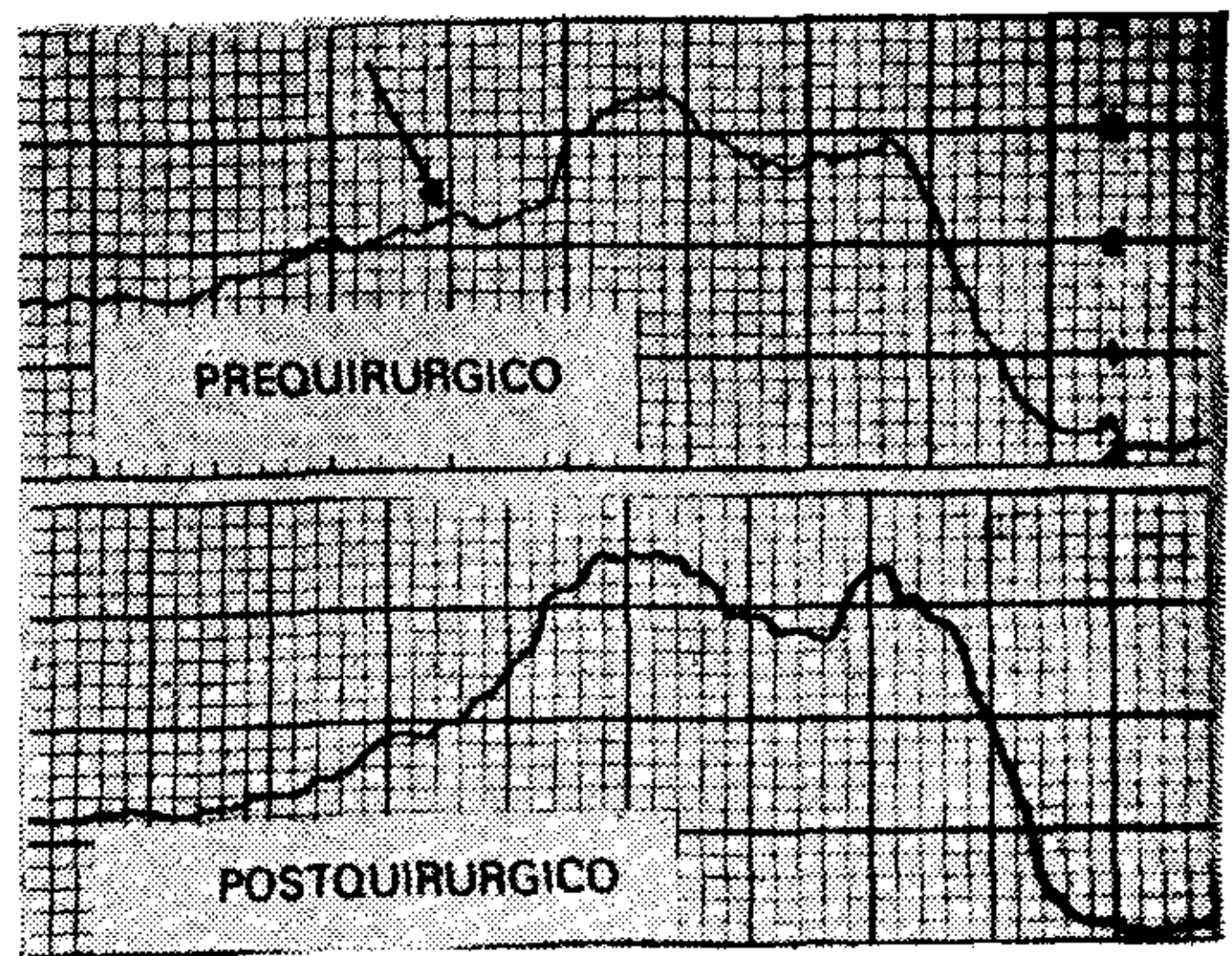


Fig. 3.— Tiempo entre dos rayas gruesas verticales: 2.5 seg. Véase texto.

lación precoz certifica que su presencia era debida al CCID.

En el caso en que no desapareció el área de recirculación precoz anormal después de la operación, se tuvo un ID post-quirúrgico de 64 (figura 4). La paciente tenía una comunicación interauricular y se presumió la persistencia de un grado de CCID, lo cual fue confirmado por el cateterismo cardíaco derecho. Igual ocurrió con otro paciente con comunicación interauricular cuyo ID post-quirúrgico fue 76. En definitiva, de los 12 pacientes con comunicación interauricular, en 2 se comprobó la persistencia de CCID después de la intervención.

En 1 paciente con comunicación interauricular, severa insuficiencia

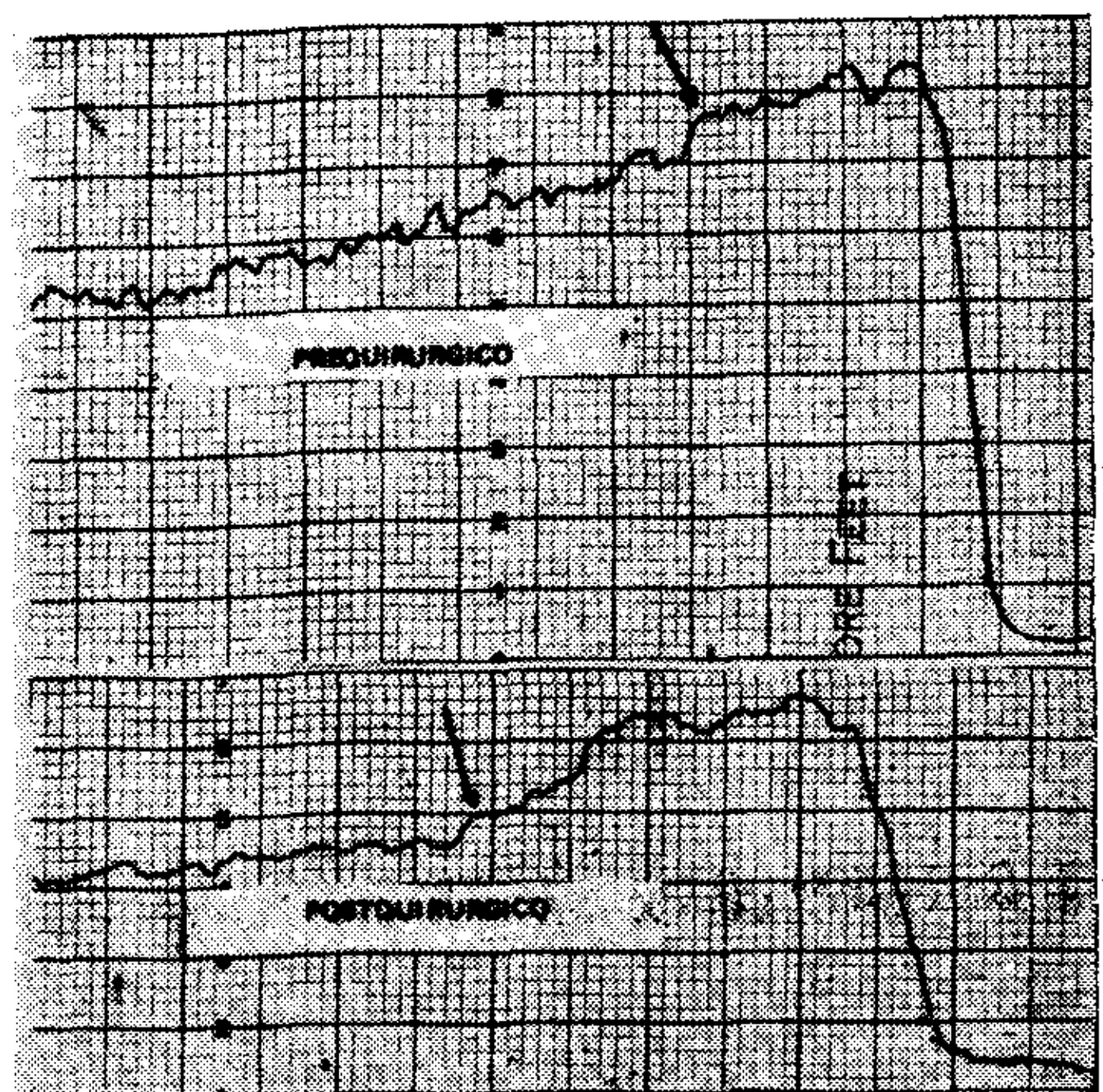


Fig. 4.— Tiempo entre dos rayas gruesas verticales: 2.5 seg. Véase texto.

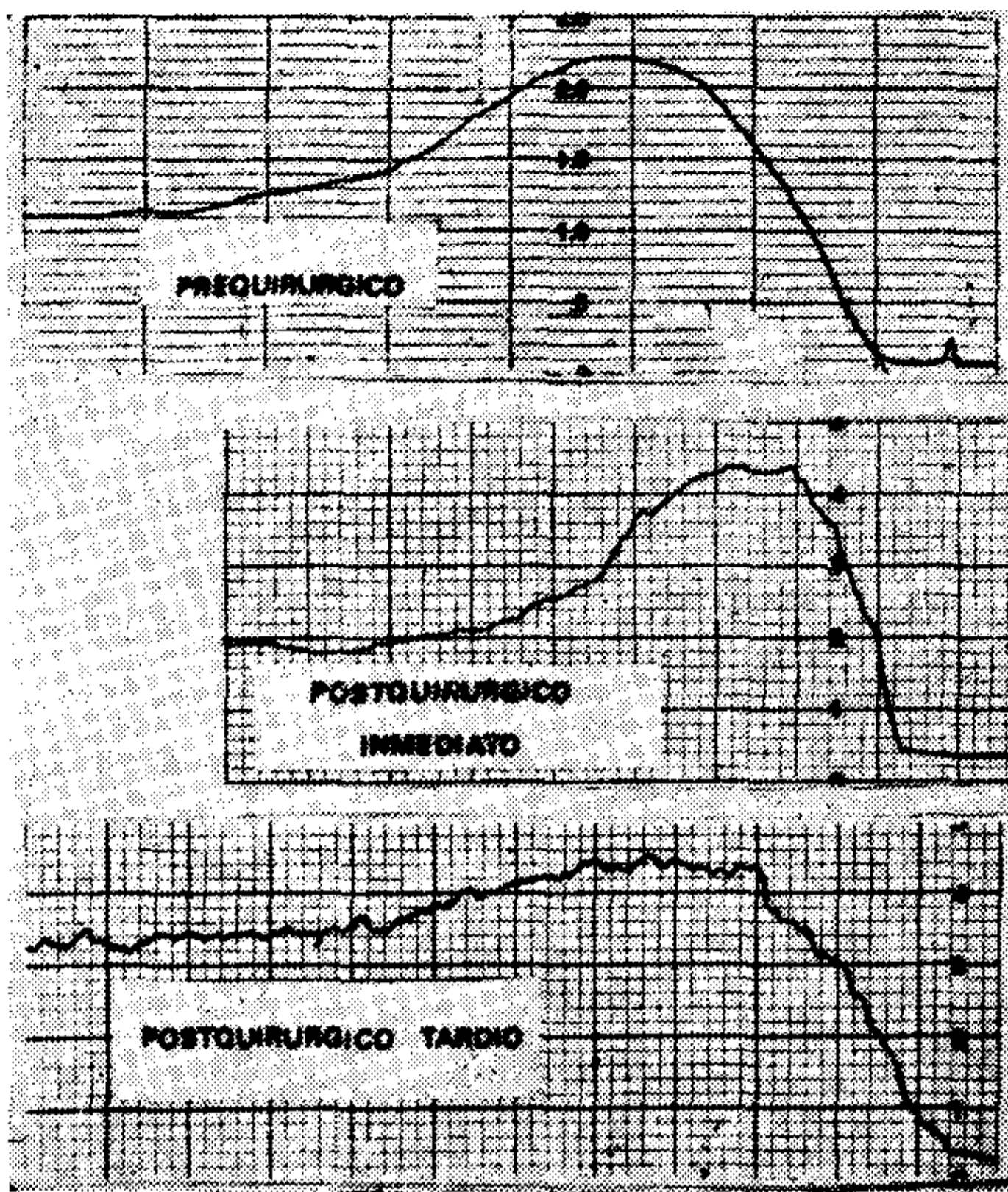


Fig. 5.—Tiempo entre dos rayas gruesas verticales: Arriba, 3.8 seg; centro y abajo, 2.5 seg. Véase texto.

ventricular derecha e insuficiencia tricuspídea, el ID post-quirúrgico fue 64, pero esta cifra alta entra dentro de los valores obtenidos para el ID cuando existe la asociación de insuficiencia cardíaca e insuficiencia valvular. La franca reducción del ID —desde 88 a 64— indica el cese de uno de los factores que estaba produciendo la retención central del indicador.

En una paciente con ductus permeable e insuficiencia aórtica, el descenso del ID fue muy moderado —desde 63 a 58—. La persistencia de retención central se explica por la insuficiencia aórtica que seguía presentando la paciente después de la extirpación del ductus.

Un caso particularmente interesan-

te fue el número 14. Se trataba de un paciente con comunicación interventricular y estenosis infundibular del ventrículo derecho. Su presión ventricular derecha era de 90 mmHg y existía un CCID del 25 % del flujo pulmonar total. El radiocardiograma por vía endovenosa previo a la operación se comportó como falso negativo con un ID de 60, pero después de la reparación completa de las anomalías el ID se redujo a 51. Este resultado concordaba con la desaparición del CCID. Sin embargo, dos meses después de la operación, el paciente presentó un soplo de gran magnitud, con frémito, en región mesocárdica y desarrolló severa insuficiencia cardíaca. El nuevo radiocardiograma reveló un ID de 84. Fue posible presumir la reapertura de una comunicación interventricular con importante CCID. En la figura 5 se presentan los radiocardiogramas por vía endovenosa correspondientes. La secuencia de los radiocardiogramas endovenosos se ve confirmada por los radiocardiogramas obtenidos por inyección en aurícula derecha durante cateterismos cardíacos. Las flechas señalan las deflexiones específicas de los CCID. En el prequirúrgico se advierte un moderado CCID que desaparece en el post-quirúrgico inmediato. En el posquirúrgico tardío, coincidiendo con la aparición del soplo citado, es notorio un CCID de importante magnitud.

DISCUSION

Resulta evidente, a la luz del análisis de nuestros resultados, el valor del método radiocardiográfico por vía

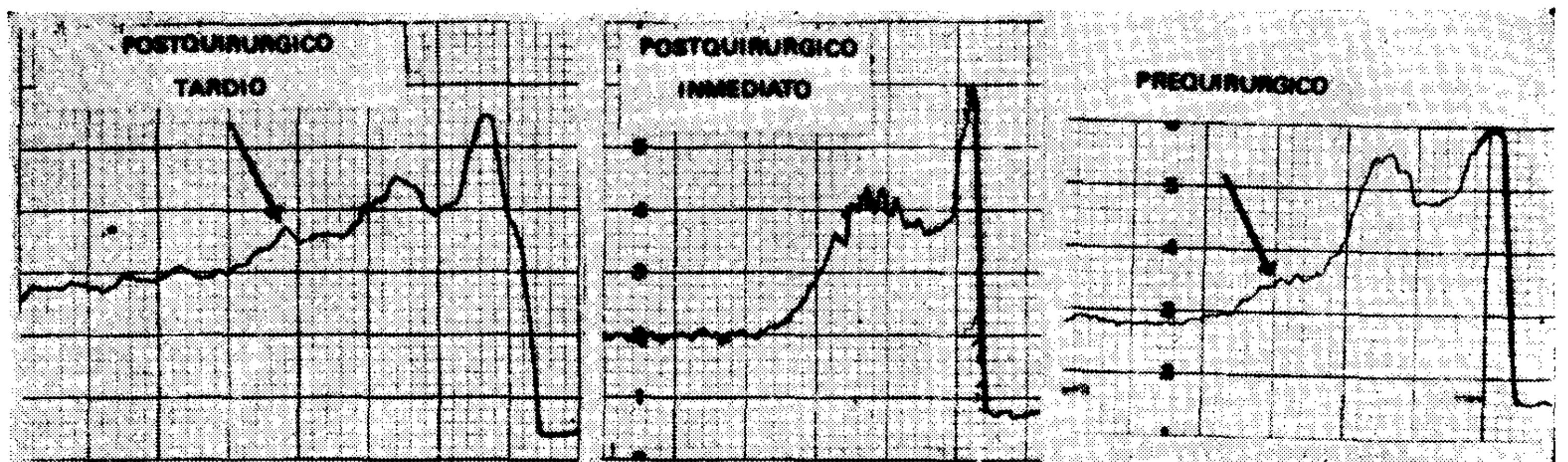


Fig. 6.—Tiempo entre dos rayas gruesas verticales: 2.5 seg. Véase texto.

endovenosa para la valoración postquirúrgica de CCID. En esa situación no tiene validez la crítica con respecto a la posibilidad de falsos negativos, como cuando la comparación de la población de CCID se efectúa con individuos controles, ya que la curva prequirúrgica del propio paciente sirve para control para la curva postquirúrgica.

El método exige sólo una inyección endovenosa y puede resolver de un modo breve y simple dudas postquirúrgicas. Como señalan Braunwald y colaboradores (9), en el período postquirúrgico inmediato es posible que se presenten complicaciones como insuficiencia cardíaca o taquicardia cuya causa puede radicar en la reapertura de un CCID. La fonocardiografía tiene un valor limitado debido a la presencia de ruidos adventicios en esa etapa. El cateterismo cardíaco implica una técnica más cruenta y complicada, especialmente en pacientes deteriorados. Por ello el método radiocardiográfico tiene una gran importancia para demostrar la ausencia o presencia de CCID.

En 2 de los 12 pacientes con comunicación interauricular persistió un grado de CCID después de la operación. En ambos casos se realizó sutura del defecto. Este resultado sugiere la necesidad de aplicar parches en la mayoría de los casos con comunicación interauricular, aun cuando el lapso de cirugía se prolongue.

La reapertura de una comunicación interventricular es una complicación no infrecuente de la cirugía de este defecto. Se debe a deficiencias del material utilizado, a defecto en la colocación de los puntos o a desprendimiento de los mismos por infección (10). En nuestro paciente el CCID fue de magnitud mucho más importante después de la reapertura que antes de la cirugía. Ello seguramente está relacionado con la disminución de la resistencia ventricular derecha al aliviarse la estenosis infundibular.

En definitiva, propiciamos la radiocardiografía por vía endovenosa como un método simple e incruento de uti-

lidad para seguir la evolución postquirúrgica de los CCID.

RESUMEN

Se presentan 23 pacientes estudiados por radiocardiografía endovenosa antes y después de cirugía para cierre de cortocircuito de izquierda a derecha. Se utilizó el índice de desaparición de la curva como referencia al cambio en las condiciones de la circulación central de los pacientes. En estas circunstancias no tiene importancia la posibilidad de obtener resultados falsos negativos como cuando se comparan poblaciones con cortocircuito y normal, ya que los radiocardiogramas previos a la operación sirvieron como controles para los radiocardiogramas postquirúrgicos.

En todos los pacientes el índice de desaparición descendió significativamente en el postquirúrgico inmediato, pero en 4 casos persistieron valores altos. 3 de esos enfermos tenían comunicación interauricular: en 2 se demostró persistencia de cortocircuito y en 1 el resultado se atribuyó a insuficiencia cardíaca asociada a insuficiencia tricuspídea. Una paciente con ductus permeable tuvo muy moderado descenso de su índice de desaparición, lo cual se debió a la persistencia de insuficiencia aórtica que la enferma presentaba en asociación al ductus.

En 1 paciente con comunicación interventricular y estenosis infundibular del ventrículo derecho, el índice de desaparición experimentó un notable incremento en el postoperatorio tardío coincidiendo con la aparición de un soplo holosistólico con frémito en mesocardio. El cateterismo demostró reapertura de la comunicación interventricular.

En conclusión, se propicia la radiocardiografía por vía endovenosa como un procedimiento útil y simple para seguir la evolución postquirúrgica de cortocircuitos de izquierda a derecha.

SUMMARY

Twenty-three patients studied by intravenous radiocardiography before

and after surgery for closure of a left-to-right shunt are presented.

The disappearance ratio was used as a reference to the central hemodynamic change of the patients. The bias of obtaining false negative results does not exist in this kind of study since the curve of the same patient before surgery is used as the control for the post-operative radiocardiogram.

The disappearance ratio descended significantly in every patient in the immediate post-operative period but in 4 cases high values persisted. Three of these patients had atrial septal defect: persistency of the shunt was demonstrated in 2 and the result was attributed to cardiac failure plus tricuspid insufficiency in 1. One patient with patent ductus had also aortic insufficiency which was not repaired and accounted for the small decrease of the disappearance ratio.

One patient with ventricular septal defect and infundibular stenosis had a striking increase of the disappearance ratio late after surgery coincident with the appearance of a pansystolic murmur with thrill. The catheterism showed reopening of the septal defect.

In summary, we recommend the intravenous radiocardiography as a simple and useful procedure to evaluate the results of surgery in cases of left-to-right shunts.

BIBLIOGRAFIA

1. Goldring, D.; Rogers, H. M., Jr.; Ter-

Pogossian, M.; Seaman, W. and Behrer, M. R.: Radiocardiography in congenital heart disease. *J. Pediat.* 44: 392, 1954.

2. Shapiro, W. and Sharpe, A. R.: Precordial isotope-dilution curves in congenital heart disease: A simple method for the detection of intracardiac shunts. *Am. Heart J.* 60: 607, 1960.

3. Cornell, W. P., Braunwald, E. and Morrow, A. G.: Precordial scanning. Applications in the detection of left-to-right shunts *Circulation*, 23: 21, 1961.

4. Pascual, J. A., Rettori, O., Moia, B., Cirio, A., y Otero, E.: Estudio de los cortocircuitos arteriovenosos centrales por registro precordial de curvas de dilución de radioalbúmina. *Medicina*, 24: 77, 1964.

5. Broadbent, J. C. and Wood, E. H.: Indicator-dilution curves in acyanotic congenital heart disease. *Circulation* 9: 890, 1954.

6. Carter, S. A., Bajec, D. F., Yannicelli, E. and Wood, E. H.: Estimation of left-to-right shunt from arterial dilution curves. *J. Lab. & Clin. Med.* 55: 77, 1960.

7. De Vernejoul, P., Di Gregorio, V., Kellershohn, C., Picard, R. et Di Matteo, J.: Etude de la dilution d'un indicateur dans un systeme de deux cavities consécutives avec retour partiel de la seconde vers la première Applications a l'étude des shunts gauches-droits par radiocardiographie. *Arch. Mal Coeur* 55: 13, 1962.

8. Pascual, J. A., Baglivo, H., Cirio, A., y Otero, E.: Diagnóstico específico de los cortocircuitos arteriovenosos centrales por medio de radiocardiografía endovenosa. *Rev. Arg. Cardiol* 37: 207, 1969.

9. Braunwald, E., Morrow, A. G. and Folse, R.: The use of radioisotopes in clinical studies of the central circulation. *Prog. Cardiovas. Dis.* 4: 543, 1962.

10. Vedoya, R. C., Barrero Marcial, M., Verginelli, G., Macruz, R. y Zerbini E. J.: Reapertura de una comunicación interventricular operada con circulación extracorpórea. *Rev. Arg. Cardiol.* 36: 203, 1968.