

# Artículos originales

## Seguimiento ecocardiográfico en la comunicación interauricular. Estudio pre y postoperatorio

DANIEL LOZANO  
ANGELICA ZUCARELLI  
HUGO GESSAGHI  
JORGE BELARDI  
HECTOR LARDANI  
JORGE ALBERTAL  
MANUEL CUESTA SILVA  
JORGE E. GLENNY

Academia Nacional de Medicina,  
Fundación Hermenegilda Pombo  
de Rodríguez,  
Hospital Instituto de Cardiología,  
Buenos Aires

*Este estudio se llevó a cabo con el objeto de esclarecer los factores comprometidos en las variaciones de volumen del VD y en la movilidad del SIV luego del cierre quirúrgico de la CIA. Se estudiaron 22 pacientes, 12 mujeres y 10 hombres, edad media 28 años (3-58). Los ecocardiogramas se efectuaron en el período preoperatorio y luego al mes (n = 19), a los 6 (n = 16) y a los 12 meses (n = 10) del período postoperatorio. El DDVD disminuyó significativa y rápidamente (1 mes) en la mayoría de los pacientes y esta reducción en el tamaño fue aún más significativa a los 6 y 12 meses luego de la operación. A los 6 meses los pacientes menores de 30 años disminuyeron y/o normalizaron el VD en el 80% de los casos mientras que los mayores de 30 años también lo disminuyeron pero ninguno lo normalizó, lo que sugiere que el período durante el cual el VD está dilatado antes de la operación ejerce una importante influencia en la capacidad del VD de retornar a su tamaño normal una vez corregida la sobrecarga de volumen. La duración del período de seguimiento también pareció influenciar el tamaño del VD pues una persistente disminución fue evidente a través del tiempo. Concomitantemente con la reducción de tamaño del VD ocurrió una dilatación significativa del VI. Esto indicó un desplazamiento del SIV de izquierda a derecha pues el diámetro total cardíaco no cambió. La anormalidad del movimiento del SIV durante el preoperatorio fue un hecho constante pero luego de la operación el 60% de los pacientes aún manifestaban alguna anormalidad en la movilidad septal. El 25% de estos pacientes tenían un movimiento anterior presistólico sugiriendo alguna anormalidad en el período de contracción isovolumétrica.*

La ecocardiografía con modo M ha probado ser de gran valor en el diagnóstico de la comunicación interauricular (CIA).<sup>1-5</sup>

El criterio utilizado es el de sobrecarga diastólica o de volumen del ventrículo derecho (VD) que incluye dilatación del VD asociada a movilidad anormal del septum interventricular (SIV).

Luego del cierre quirúrgico de la CIA varios estudios ecocardiográficos han demostrado un comportamiento variable con respecto a las variaciones de tamaño del VD, como así también de la movilidad anormal del SIV.<sup>3,6-9</sup>

Estas variaciones van desde la normalización del tamaño del VD y de la movilidad del SIV hasta la persistencia de la dilatación y/o del movimiento anormal septal.

Este estudio se llevó a cabo con el objeto de esclarecer el o los factores comprometidos en las variantes antes mencionadas.

## MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 22 pacientes, 12 mujeres y 10 hombres; la edad media fue 28 años con un rango de 3-58.

Los estudios ecocardiográficos se efectuaron en el período preoperatorio, al mes (n = 19), a los 6 (n = 16), y a los 12 meses (n = 10) del postoperatorio.

Por cateterización cardíaca se comprobó que 19 pacientes tenían CIA del tipo ostium secundum; 1 paciente tenía una CIA tipo seno venoso con vena pulmonar derecha desembocando en vena cava superior; y 2 pacientes tenían CIA tipo ostium primum con *cleft* de la válvula mitral.

*Estudios ecocardiográficos:* éstos fueron realizados con un equipo Berger EC 117 con un registrador continuo de fibra óptica de la misma fabricación. Se utilizó un transductor de 2,25 MHz, enfocado a 7,5 cm. Con el paciente en decúbito dorsal o lateral intermedio, el mismo se ubicaba en la región paraesternal izquierda y se obtenía el trazado en la forma convencional en los cuatro niveles clásicos de la ecocardiografía.<sup>10</sup> Un gel hidrosoluble fue utilizado con los fines de lograr un contacto sin aire entre la piel y el transductor.

## RESULTADOS

1) *Tamaño del VD:* las medidas del VD antes y después del cierre quirúrgico de la CIA se presentan en la Tabla 1 y están graficadas en las Figs. 1 y 2.

La media del diámetro diastólico del VD (DDVD) fue de 37,18 mm  $\pm$  1,6 mm en el período preoperatorio y disminuyó a 27,4 mm  $\pm$  1,8 mm luego de un mes de la operación (p < 0,01). A los 6 meses del acto quirúrgico la media era de 25,9 mm  $\pm$  1,23 mm y a los 12 meses 23,6 mm  $\pm$  2 mm. La diferencia entre el diámetro preoperatorio y los diámetros a los 6 y 12 meses postoperatorios era aún más significativa (p < 0,001). Las diferencias del DDVD entre los ecocardiogramas efectuados al mes, a los 6 meses y a los 12 meses no fueron signi-

ficativas entre sí.

Previo a la operación un solo paciente no tenía dilatación del DDVD, siendo éste uno de los dos pacientes con CIA tipo ostium primum con *cleft* de la válvula mitral.

Luego del cierre quirúrgico de la CIA el DDVD disminuyó en la mayoría de los pacientes aunque esto ocurrió de manera variable. En los 19 pacientes que tenían eco preoperatorio y al mes postoperatorio se observó una disminución significativa del tamaño en 16 de ellos.

Diez de estos pacientes habían ya normalizado el DDVD. Los restantes 3 pacientes permanecían con medidas similares al preoperatorio.

Dieciséis pacientes con eco preoperatorio y a los 6 meses de postoperatorio demostraron lo siguiente: 15 pacientes hicieron una disminución significativa del DDVD, mientras que un solo paciente permaneció con diámetros similares.

Luego de 12 meses postoperatorios 9 pacientes tenían una disminución del DDVD mientras en un paciente esta medida permanecía sin variantes.

2) *Tamaño del VI:* las medidas del diámetro diastólico del VI (DDVI) antes y después de la operación se presentan en la Tabla 1 y están graficadas en las Figs. 1 y 3.

Previo a la operación la media del DDVI era de 36,4  $\pm$  1,59 mm. Al mes postoperatorio esta media se incrementó a 41,1  $\pm$  1,52 mm (p < 0,05). A los 6 meses postoperatorios la media era de 46,9  $\pm$  1,63 mm y este aumento también fue significativo con respecto al alcanzado al mes luego de la operación (p < 0,02).

Luego de 12 meses la medida era similar a la hallada a los 6 meses postoperatorios.

3) *Movilidad del SIV:* en el período preoperatorio el 63% de los pacientes presentaban una movilidad del SIV descrita como paradójal tipo A (Fig. 4), es decir, con un movimiento del SIV completamente opuesto al normal, donde luego de la onda P los ecos del lado izquierdo del SIV se mueven ligeramente hacia atrás, y luego del complejo QRS se mueven hacia adelante alcanzando su máxima excursión cerca del pico de la onda T.<sup>4</sup>

En 17% de los pacientes la movilidad del SIV era anormal pero no paradójal tipo A, es decir,

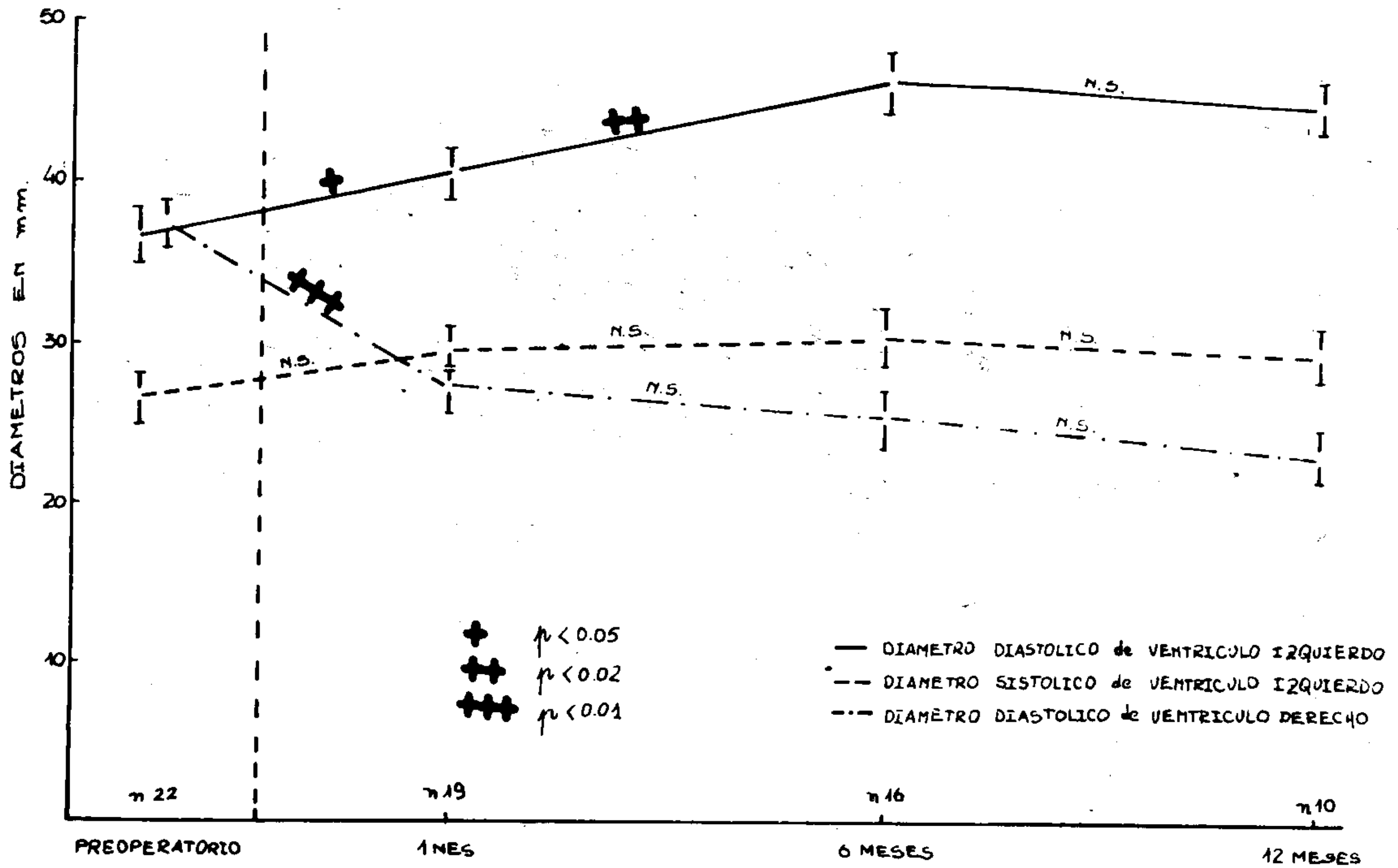


Fig. 1. Valores medios de los diámetros de ventrículo derecho e izquierdo en el período preoperatorio y luego de 1, 6 y 12 meses después de la operación.

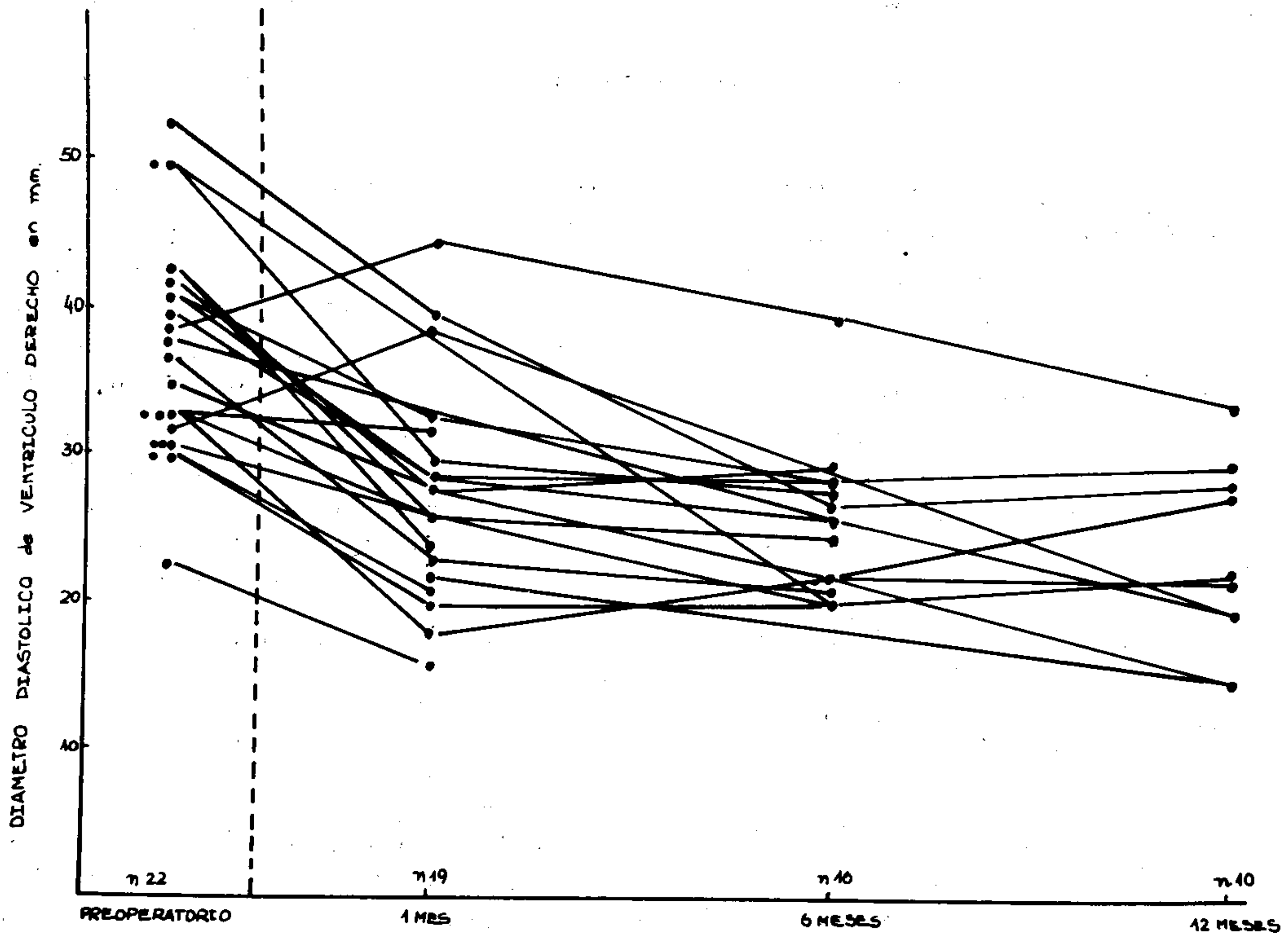


Fig. 2. Variaciones individuales de los diámetros de VD en todos los pacientes. Período preoperatorio; 1, 6 y 12 meses postoperatorio.

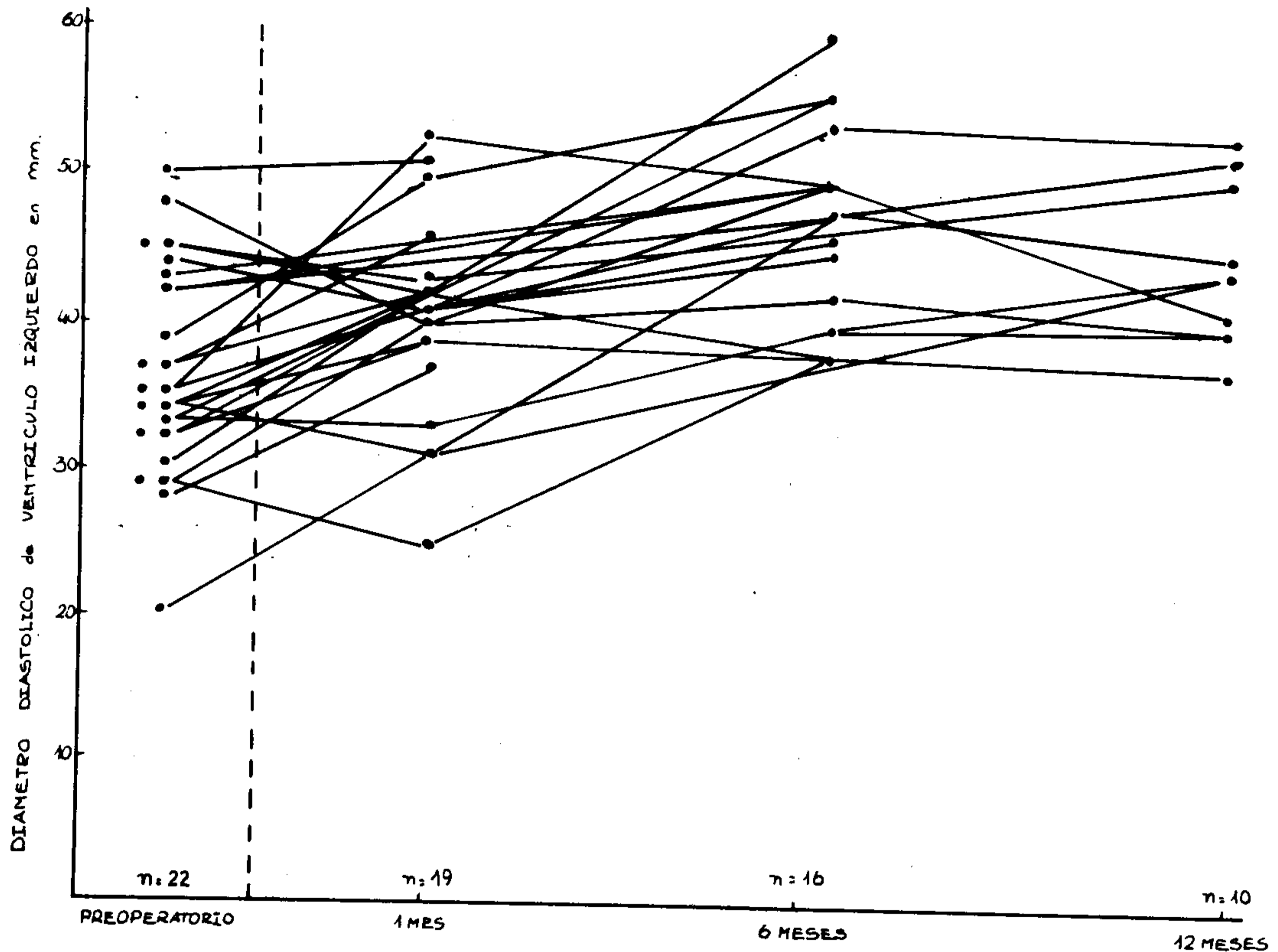


Fig. 3. Variaciones individuales de los diámetros de VI en todos los pacientes. Período preoperatorio; 1, 6 y 12 meses postoperatorio.

cualquier otro movimiento anormal diferente del paradójal tipo A, entre los que se incluye a los pacientes con movilidad del SIV descripta como de tipo B e inclusive a los no A no B<sup>4,5</sup> (Fig. 5).

El 10% de los pacientes tenían movilidad normal, siendo uno de estos pacientes uno de los portadores de CIA tipo ostium primun con *cleft* de la válvula mitral.

Luego de la operación la movilidad del SIV cambió de la siguiente manera: al mes postoperatorio 20% de los pacientes aún manifestaban un movimiento tipo A, 60% de los pacientes tenían un movimiento anormal no paradójal, y en 20% de los pacientes el movimiento ya era normal.

A los 6 y 12 meses postoperatorios la movilidad del SIV era paradójal tipo A en 10% de los casos, anormal no paradójal en 50% y normal en 40%.

Es de destacar que la mitad de los pacientes

con movilidad anormal no paradójal (25%) presentaban un movimiento anterior presistólico sostenido del SIV (Figs. 6 y 7).

4) *Presión sistólica de arteria pulmonar*: en el período preoperatorio ésta se obtuvo durante el estudio hemodinámico en 18 pacientes. En la Fig. 8 se relaciona esta medida con respecto al DDVD y al movimiento del SIV. Como se puede observar, no existió correlación significativa entre los mismos ( $r = 0,09$ ).

5) *Tamaño de la CIA*: este dato fue obtenido por los cirujanos en el momento de la operación y el área fue luego calculada utilizando la fórmula del elipsoide ( $\frac{d.D.}{4}$ ).

En la Fig. 9 se relacionan estas áreas con los DDVD hallados en el período preoperatorio y se observa que no existió correlación significativa entre los mismos ( $r = 0,13$ ), ni tampoco con respecto al tipo de movilidad del SIV.

6) *Edad de los pacientes*: en la correlación de

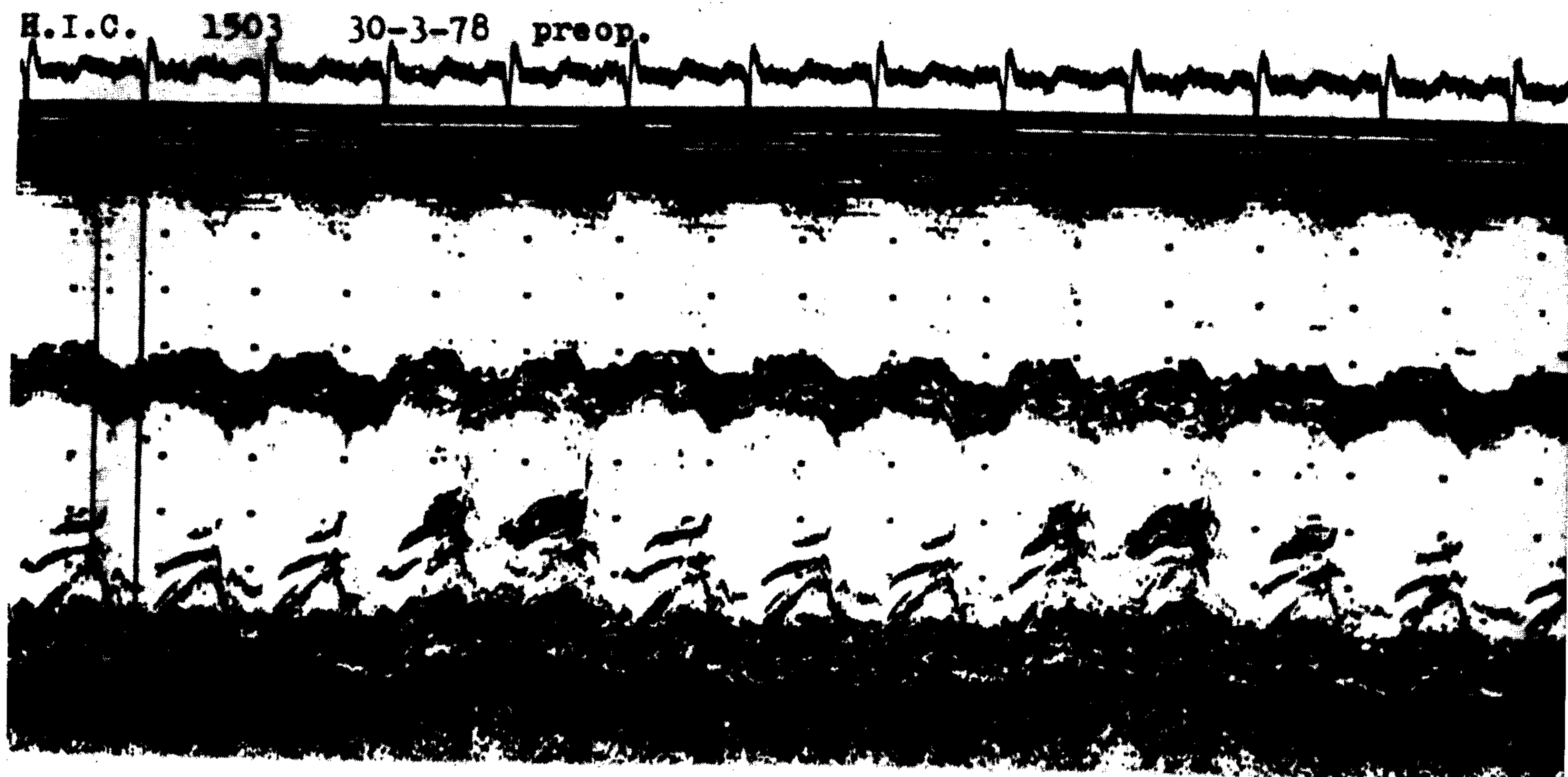


Fig. 4. Ecocardiograma de un paciente con una CIA en el período preoperatorio. Se destacan la dilatación del VD y la movilidad paradójica del SIV.

la edad con respecto al DDVD se observó lo siguiente (Fig. 9); en el período preoperatorio el DDVD en pacientes menores de 30 años fue de  $36,45 \pm 7,77$  mm; mientras que en los mayores de 30 años esta medida fue de  $44,8 \pm 5,86$  mm ( $p < 0,05$ ).

A los 6 meses postoperatorios el DDVD en los menores de 30 años era de  $23,18 \pm 2,96$  mm, mientras que en los mayores de 30 años era de  $30,18 \pm 5,56$  mm ( $p < 0,01$ ).

El mismo análisis a los 6 meses postoperatorios indicaba que de los 11 pacientes menores de 30 años, 9 de ellos tenían un DDVD dentro de límites normales mientras que ninguno de los 5 pacientes mayores de 30 años había entrado en el rango de la normalidad (Figs. 10 y 11).

## DISCUSION

Los signos ecocardiográficos de dilatación del VD y de movimiento anormal del SIV pueden persistir luego del cierre quirúrgico de la CIA, sin que ello indique que no se corrigió el cortocircuito de izquierda a derecha y/o la sobrecarga de volumen de VD.<sup>3,6,7,8</sup>

Se ha señalado la normalización precoz del DDVD;<sup>6</sup> en el presente estudio el DDVD disminuyó significativa y rápidamente (1 mes) en la mayoría de los pacientes y esta reducción en el tamaño fue aún más significativa a los 6 y 12 meses luego de la operación. Sin embargo esto no ocurrió en todos los pacientes de igual manera y ciertas variantes pudieron ser analizadas tratando así de esclarecer algunos de los factores responsables de ello.

La edad de los pacientes en el momento de la operación obtuvo correlación estadística con la presencia o ausencia de dilatación del VD luego del cierre quirúrgico. El DDVD previo a la operación fue mayor en los pacientes mayores de 30 años y un análisis a los 6 meses postoperatorios demuestra que aunque todos los pacientes tenían disminución de los diámetros ninguno de los pacientes en el grupo de mayor edad había normalizado el DDVD, mientras que el 80% de los menores de 30 años ya tenían el DDVD dentro de límites normales.

Estos estudios, de acuerdo con lo hallado por Pearlman y colaboradores,<sup>9</sup> sugieren que el pe-

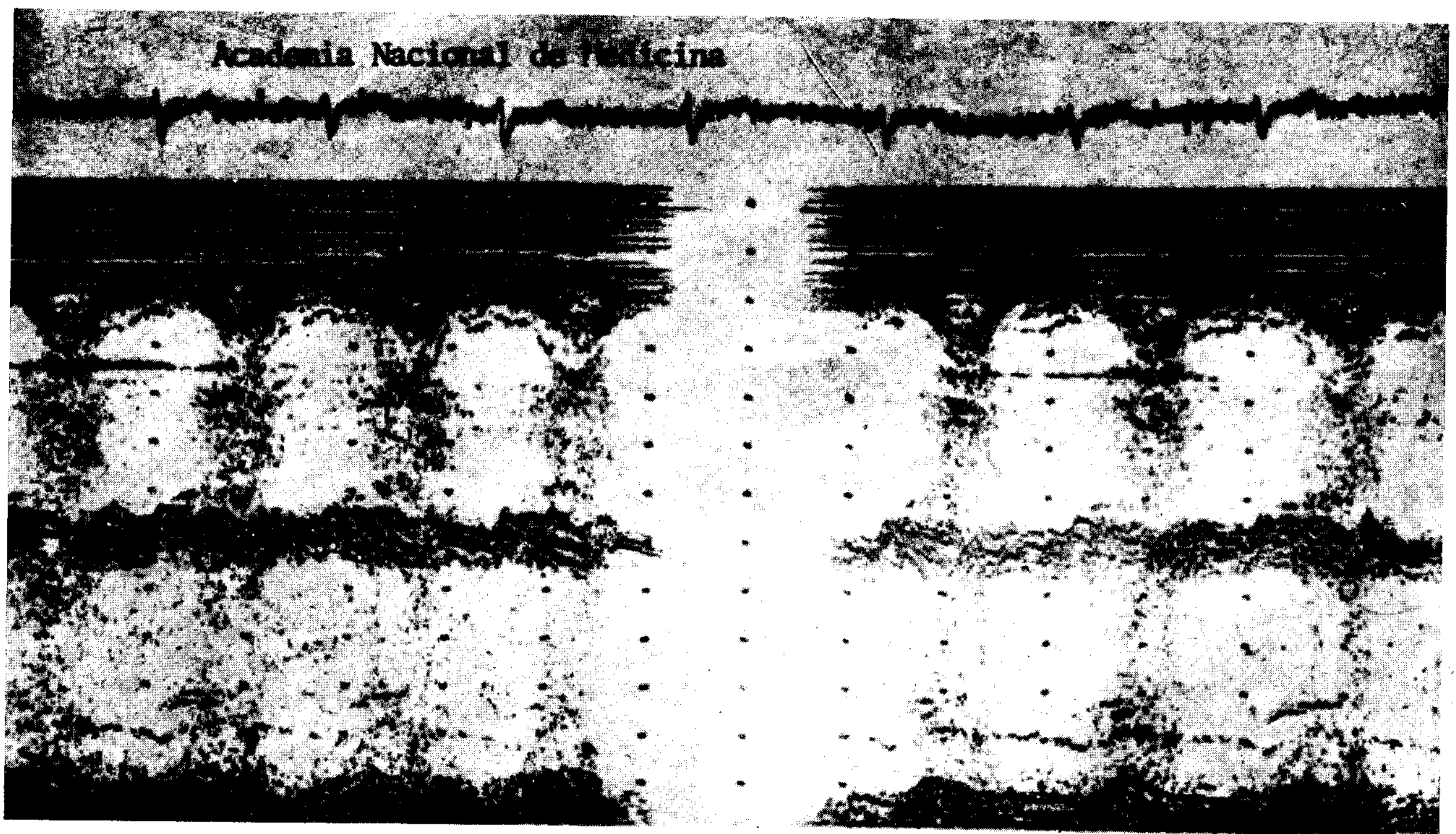


Fig. 5. Paciente con una CIA en el período preoperatorio. Dilatación de VD y movilidad anormal no paradójal del SIV.

río durante el cual el VD está dilatado antes de la corrección quirúrgica ejerce una importante influencia en la capacidad del ventrículo de retornar a su tamaño normal una vez corregida la sobrecarga de volumen. Sin embargo otros estudios han demostrado una resolución completa de la dilatación del VD luego del cierre quirúrgico de la CIA en pacientes cuyas edades eran comparables con las de nuestro grupo con edad superior a los 30 años.<sup>11</sup>

La duración del período de seguimiento también pareció influenciar el tamaño del VD luego del cierre quirúrgico. Una persistente disminución del DDVD fue evidente a través del tiempo y una marcada reducción fue encontrada en un mayor porcentaje de pacientes estudiados a los 6 y 12 meses que aquellos analizados al mes de la operación.

Con respecto al tamaño del VI se encontró que el DDVI incrementó rápidamente luego del cierre quirúrgico de la CIA (1 mes postoperatorio) y que esta variación fue estadísticamente

significativa ( $p < 0,05$ ). El estudio a los 6 meses postoperatorios demostró que esta variación era aún más significativa ( $p > 0,02$ ). Esto está de acuerdo con lo hallado por Wanderman y colaboradores,<sup>12</sup> quienes compararon el DDVI en 13 pacientes luego del cierre quirúrgico de la CIA con un grupo de 10 pacientes con CIA sin operación y encontraron un DDVI mayor que en el primer grupo ( $p > 0,001$ ).

Esta dilatación del VI ocurrió concomitantemente con la reducción del tamaño del VD luego de la operación de la CIA, con lo cual el diámetro total del corazón no cambió con respecto al que tenía previamente al cierre quirúrgico. Lo que en realidad ocurrió sería un desplazamiento del SIV desde la izquierda hacia la derecha al cesar la sobrecarga de volumen del VD y pasar así el VI a manejar un mayor volumen de sangre hacia el circuito sistémico (Fig. 1).

En el período preoperatorio el único paciente con movilidad normal del SIV tenía un ostium primun con *cleft* de la válvula mitral. Es posible

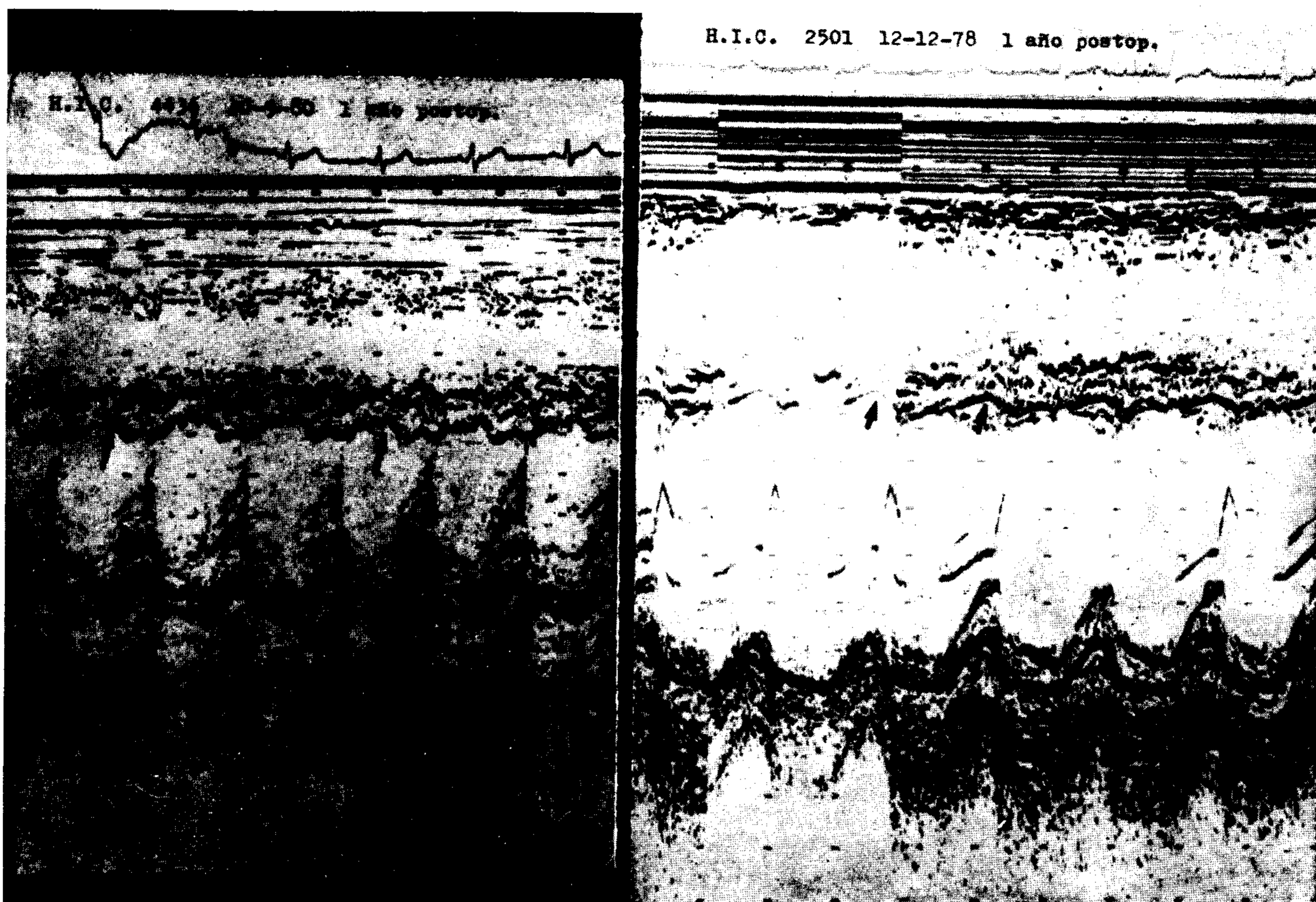


Fig. 6. Ecocardiogramas de dos de los pacientes efectuados un año después de la operación. Las flechas indican el movimiento anterior presistólico del SIV.

que en casos como éste la movilidad del SIV dependa de la patología que predomine; la existencia de insuficiencia mitral por *cleft* de dicha válvula produce sobrecarga diastólica del VI mientras que el VD está sobrecargado por la CIA. En caso de predominar la insuficiencia mitral la movilidad del SIV podría ser normal; en caso opuesto la movilidad sería anormal. Se trata de una situación similar a la que ocurriría con la asociación de insuficiencia mitral e insuficiencia tricuspídea.

Estudios previos coinciden en demostrar que la movilidad anormal del SIV es un hallazgo constante en la CIA;<sup>5,9,13,14</sup> sin embargo el movimiento descrito como paradójico tipo A fue hallado en sólo el 63% de los casos. Independientemente de cómo se mueva el SIV en el período

eyectivo, en la CIA se observó que durante la contracción isovolumétrica, cuando el septum reasume su curvatura normal efectúa un movimiento hacia adelante que es un criterio importante para el diagnóstico de la CIA. Una explicación posible para este mecanismo se basa en la hipótesis de que el movimiento del SIV refleja el llenado relativo de los dos ventrículos.<sup>10</sup>

La alta tasa de mortalidad anormal del SIV luego de la operación que se encontró (60%) está de acuerdo con lo observado por Wanderman y colaboradores<sup>12</sup> pero difiere significativamente con lo hallado por Pearlman y colaboradores,<sup>16</sup> Meyer y colaboradores<sup>15</sup> y Kerber y colaboradores.<sup>16</sup> La explicación de la discrepancia entre las tasas de normalización con otros estudios no es clara. La posibilidad de normaliza-

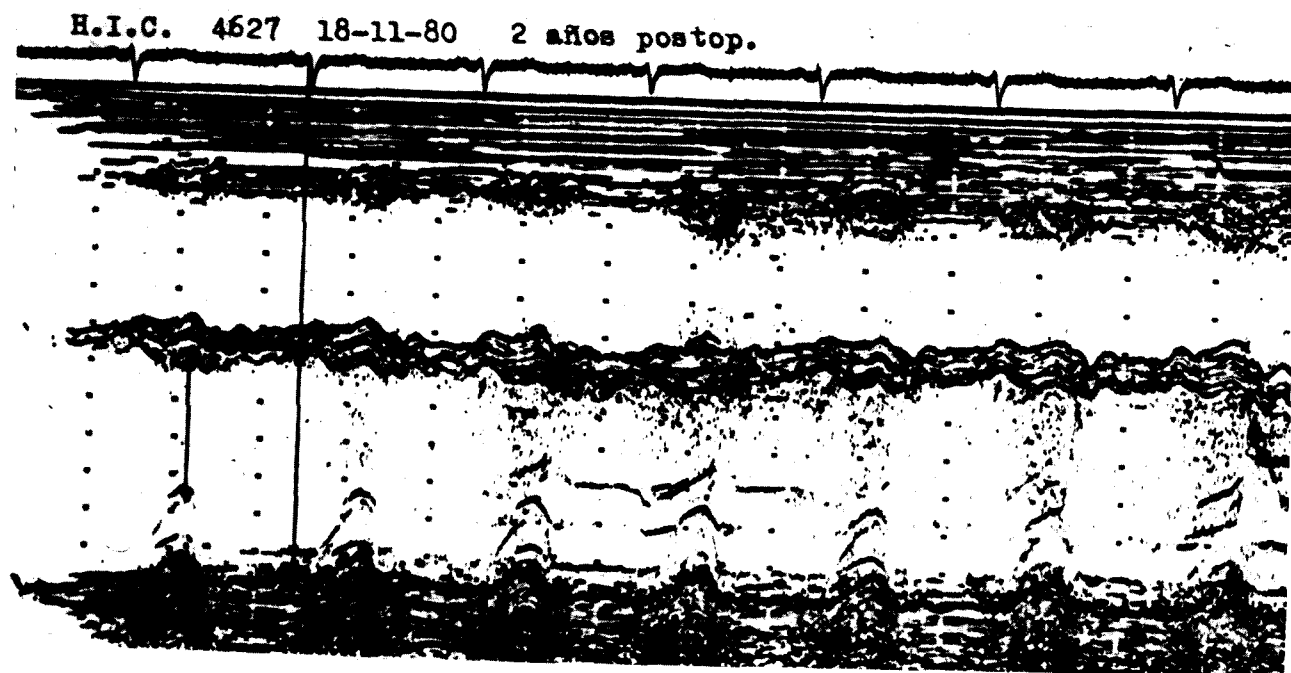


Fig. 7. Ecocardiograma de un paciente luego de dos años de la operación. Las flechas indican la persistencia de la anomalía de la movilidad septal con el movimiento anterior presistólico.

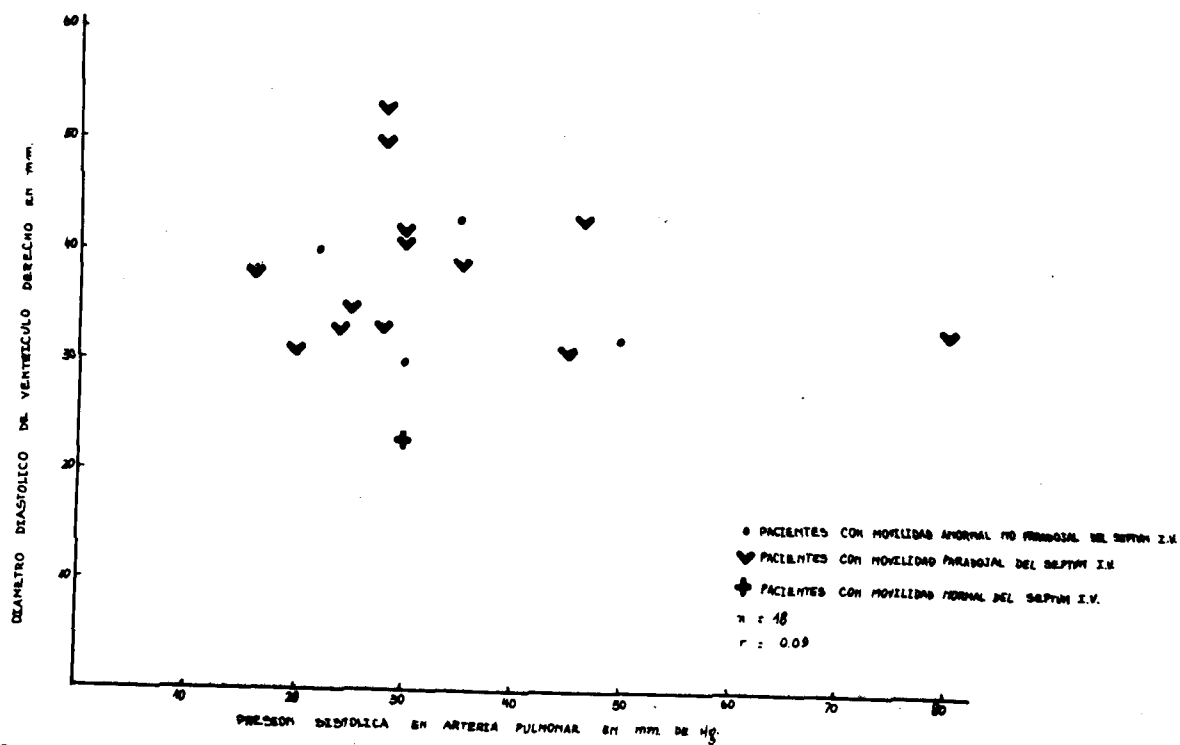


Fig. 8. Relación, durante el período preoperatorio, entre el DDVD, la presión sistólica de arteria pulmonar y la movilidad del SIV.  $r = 0,09$ .



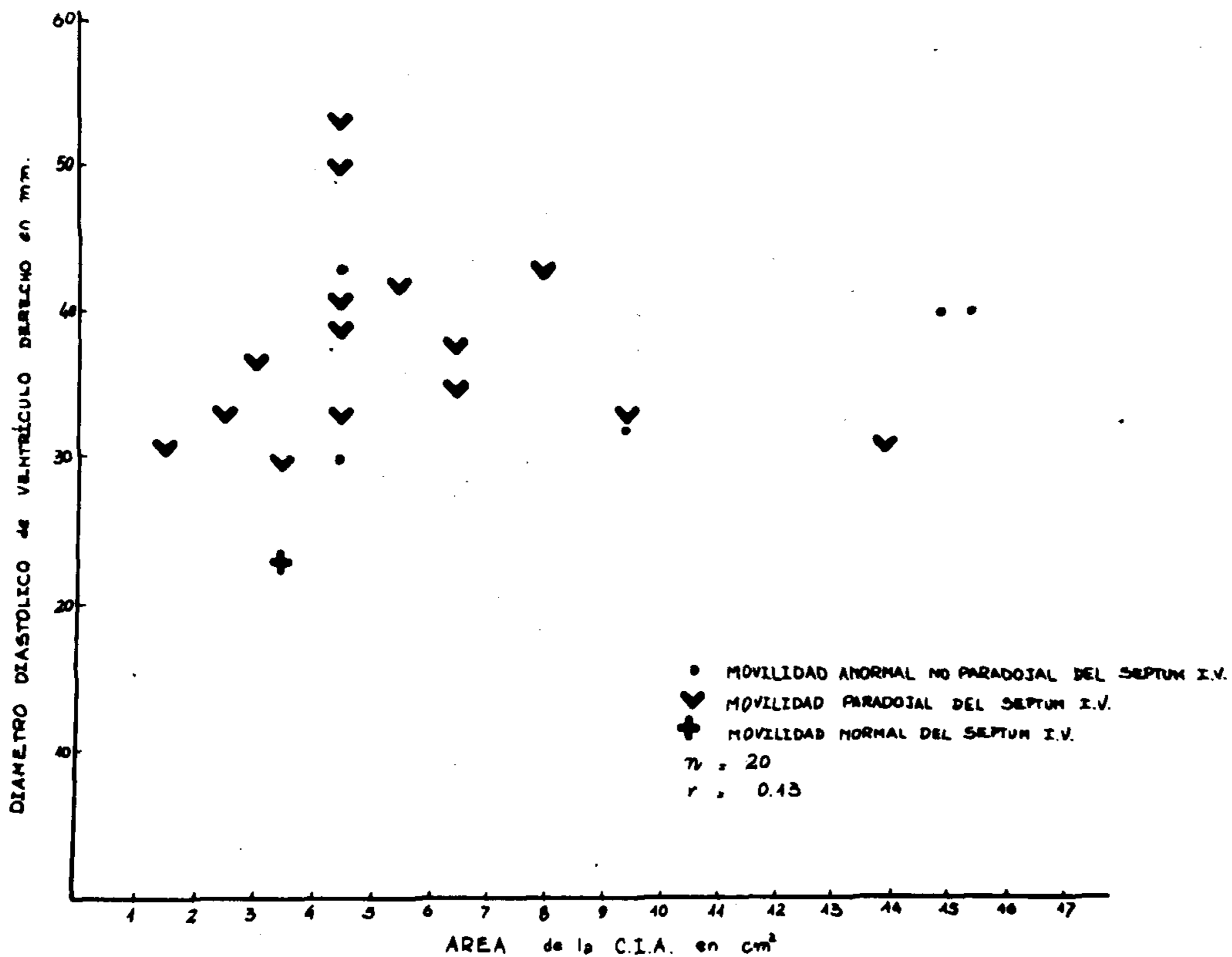


Fig. 9. Relación, durante el período preoperatorio, entre el DDVD, el área de la CIA y la movilidad del SIV.  $r=0,13$ .

ción de la movilidad del SIV luego de la operación puede en parte estar relacionada con el tiempo de evolución del cortocircuito, es decir, con la edad de los pacientes en el momento de la operación. Algunos de los estudios de Meyer y colaboradores<sup>16</sup> se refieren exclusivamente a pacientes pediátricos mientras que en nuestro caso la edad promedio fue de 28 años. Sin embargo dos de nuestros pacientes en el grupo de mayor edad tuvieron normalización postoperatoria de la movilidad del septum.

El hallazgo en el período postoperatorio de un movimiento anterior presistólico del SIV parecería demostrar la persistencia de una anomalía durante el período de contracción isovolumétrica.

Es importante destacar además que un solo paciente persistió con movilidad de tipo paradójal al año de la operación. No se pudo demostrar una explicación para esta persistencia del mo-

vimiento anormal septal en esta paciente de 50 años.

## CONCLUSIONES

1) El DDVD se encuentra sistemáticamente aumentado durante el período preoperatorio de la CIA pero el grado de dilatación no tiene correlación con la presión sistólica de arteria pulmonar ni con el diámetro de la CIA.

2) Previo a la operación el DDVD es significativamente mayor en los pacientes mayores de 30 años.

3) Luego del cierre quirúrgico de la CIA el DDVD disminuye significativamente en todos los pacientes pero se normaliza solamente en el grupo de pacientes menores de 30 años.

4) El DDVI aumenta significativamente y dentro del rango de los normales en todos los pacientes luego del cierre quirúrgico de la CIA.

5) En el período preoperatorio la anoma-

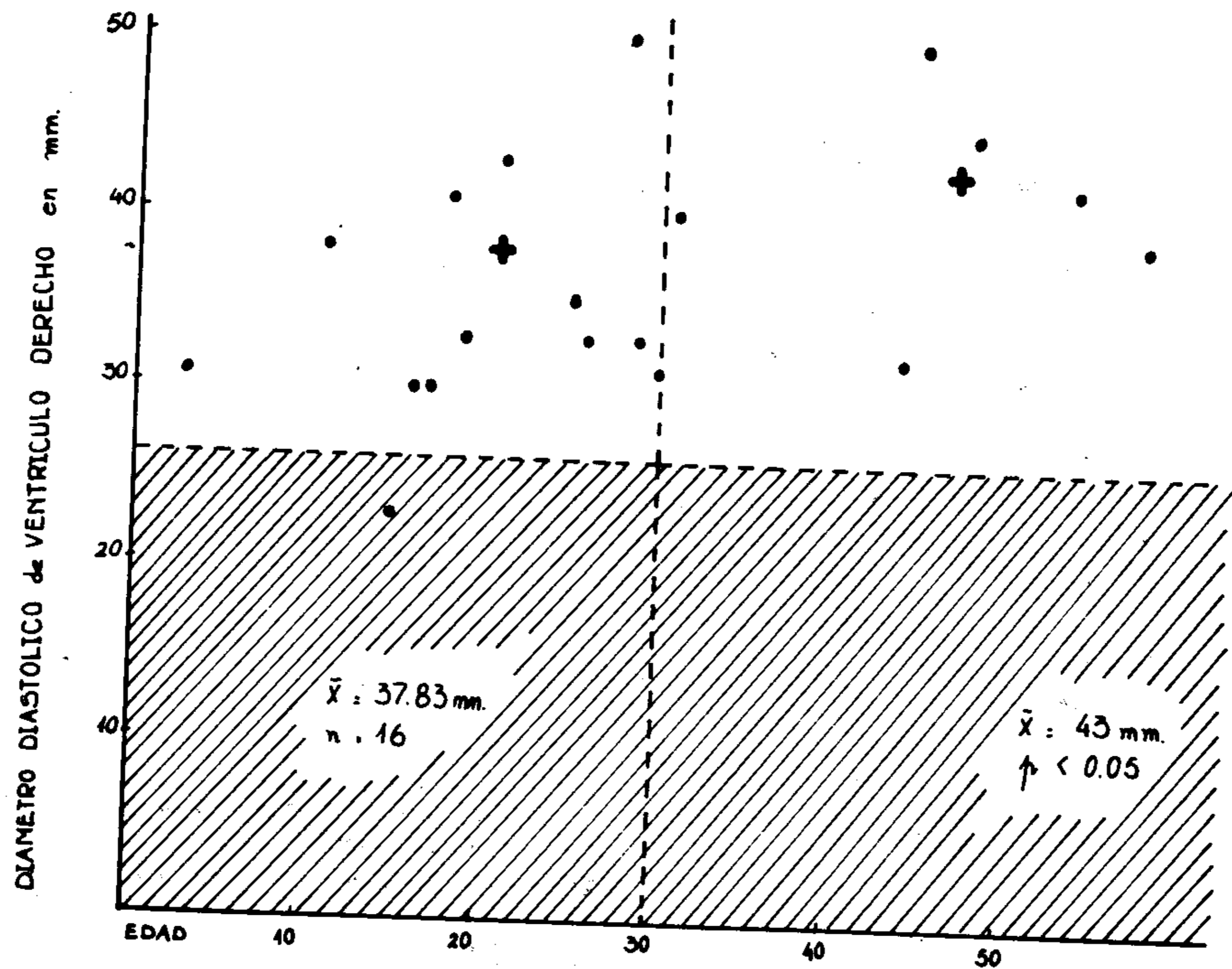


Fig. 10. DDVD en relación con la edad de los pacientes en el período preoperatorio. Notar la diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) entre los valores medios de los menores y los mayores de 30 años.

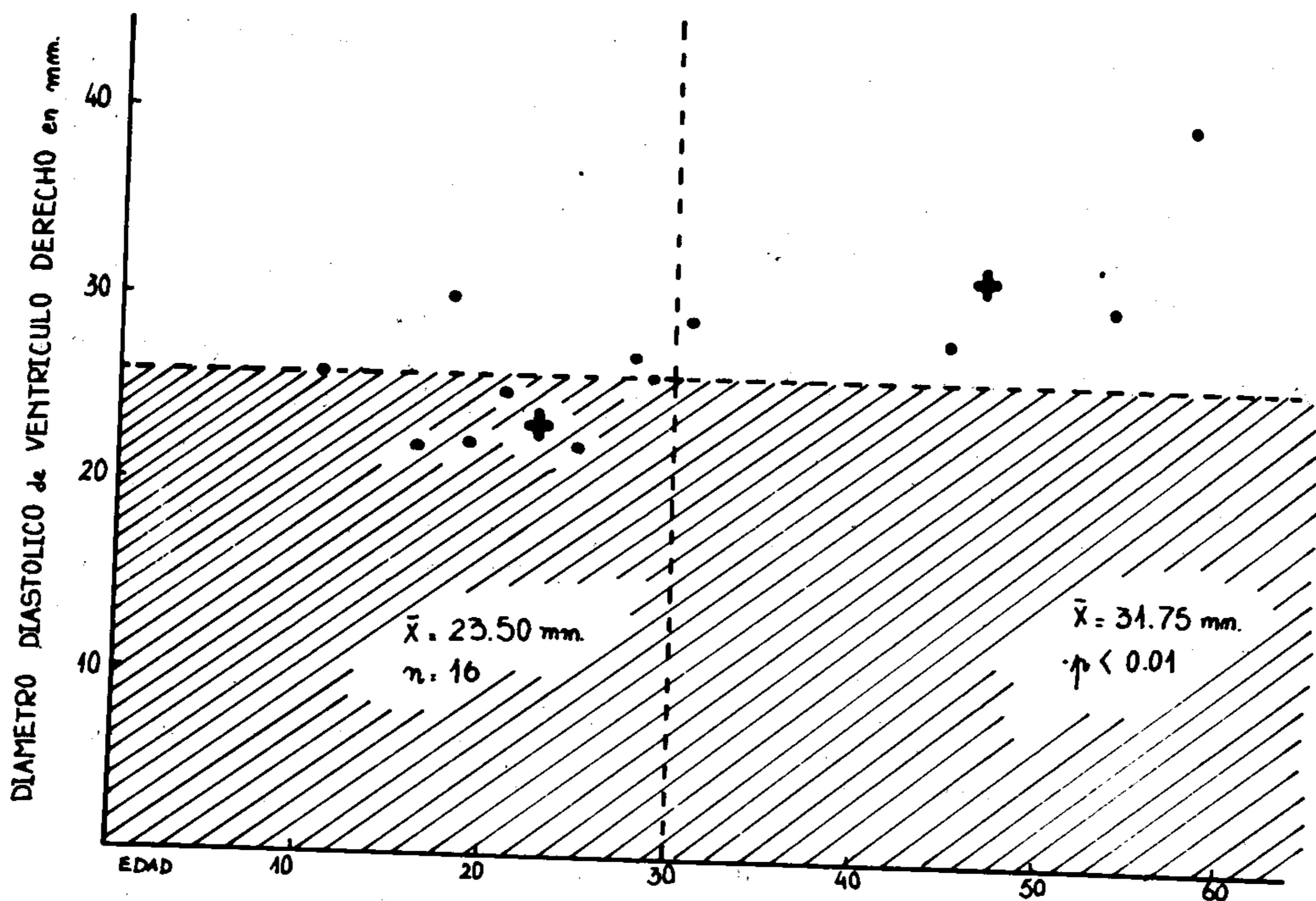


Fig. 11. DDVD en relación con la edad de los pacientes 6 meses después de la operación. Notar la diferencia entre las medias de los menores y los mayores de 30 años ( $p > 0,01$ ).

Tabla 1

	Período preoperatorio						1 mes postoperatorio				6 meses postoperatorio				12 meses postoperatorio			
	PS AP	Diám. CIA	DD VI	DS VI	DD VD	MS IV	DD VI	DS VI	DD VD	MS IV	DD VI	DS VI	DD VD	MS IV	DD VI	DS VI	DD VD	MS IV
1	22	15,7	42	32	40	A					48	35	29	A	45	30	30	A
2	24	9,42	29	25	33	P	41	28	29	A	48	31	26	N	52	36	20	N
3			48	30	31	N	40	25	26	N	50	30	20	N				
4	28	4,71	35	27	53	P	41	28	40	A	50	37	27	A	53	38	29	A
5		4,7	20	18	50	P					48	33	20	A	52	33	23	A
6	35	4,7	44	33	39	P	41	31	45	P	42	32	40	P	40	25	34	P
7	28	2,3	32	22	33	P	39	27	18	A	38	25	22	A	37	24	22	A
8	25	6,8	35	31	35	P	53	48	28	P	50	30	22	A	41	28	28	A
9	35	4,7	32	22	43	A	42	28	26	N	45	20	25	N				
10	16	6,2	43	33	38	P					50	36	26	A				
11	28		45	30	50	P	42	33	30	A	60	37	28	N				
12		2,9	34	25	37	P	42	26	23	A	46	32	21	N				
13	30	4,7	39	30	41	P	50	35	33	A	56	33	29	A				
14	30	5,5	29	22	42	P	25	19	28	P	38	25	30	A				
15	50	9,4	45	28	32	A	43	30	39	A					50	30	20	N
16	45	4,6	34	23	31	P	31	22	22	P					44	27	15	N
17		3,5	37	30	30	P	42	30	20	A	38	28	22	A				
18	30	4,7	33	20	30	A	33	20	21	N	40	28	22	N	44	28	15	N
19	30	3,1	50	28	23	N	51	30	16	N								
20	20	14,3	28	22	31	P	37	24	22	A								
21	46	8,2	30	23	43	P	42	28	24	A								
22	80	4,7	37	29	33	P	46	31	32	A								

PSAP: presión sistólica de arteria pulmonar en mm de Hg. — Diám. CIA: diámetro de la CIA en cm<sup>2</sup>. — DDVI: diámetro diastólico de ventrículo izquierdo. — DSVI: diámetro sistólico de ventrículo izquierdo. — DDVD: diámetro diastólico de ventrículo derecho. — MSIV: movilidad del septum interventricular; A: anormal no paradójal, P: anormal paradójal, N: normal.

lidad del movimiento del SIV durante la contracción isovolumétrica es un criterio constante para el diagnóstico de la CIA.

6) Luego de la operación de la CIA la persistencia de una movilidad anormal del SIV es común aunque el movimiento descrito como paradójal tipo A es raro.

7) La movilidad anormal del SIV durante la contracción isovolumétrica luego del cierre quirúrgico es un hallazgo relativamente frecuente (25%).

#### ECHOCARDIOGRAPHIC FOLLOW UP IN THE ASD, A PRE AND POSTOPERATORY STUDY

This study was designed with the aim of clarify-

ing the factors involved in the changes of the right ventricle's volume and the interventricular septum's movement after trial septal closure; 22 patients were studied, 12 females and 10 males, mean age 28 years (3-58). The echocardiograms were performed during the preoperative period and then after one, 6 and 12 months after the operation. The diastolic diameter of the right ventricle significantly and rapidly (1 month) reduced its size after the operation in the majority of the patients and this reduction was even more important 6 and 12 months after the operation (Figs. 1 and 2). After 6 months of the atrial septal closure the group of patients younger than 30 years old reduced and/or normalized the right ventricle's size in

80% of the cases while the group of patients older than 30 years old also diminished the size but not one normalized it (Figs. 9 and 10). This suggests that the period during which the right ventricle is dilated before the operation exerts an important influence on the capacity of the right ventricle in returning to its normal size once the volume overload has been corrected. The duration of the follow up period also seemed to influence the right ventricle's size because a persistent reduction was evident along the time (Fig. 1). At the same time with the right ventricle's size reduction a significant increase of the diastolic diameter of the left ventricle occurred (Fig. 1). This fact indicates a displacement of the interventricular septum from the left to the right since the total cardiac diameter did not change respect to the ones that the patients had before the operation. The abnormal movement of the interventricular septum during the preoperative period was a constant finding but after the operation 60% of the patients still showed some abnormality in the septal mobility; 25% of these patients had a presystolic anterior movement suggesting some abnormality during the isovolumetric contraction period (Figs. 6 and 7).

#### BIBLIOGRAFIA

1. Diamond MA, Dillon JC, Haine CL, Chang S, Feigenbaum H: Echocardiographic features of atrial septal defect. *Circulation* 43: 129, 1971.
2. Mc Cann WD, Harbold NB, Giuliani BR: The echocardiogram in right ventricular overload. *JAMA* 221: 1243, 1972.
3. Tajik AJ, Gau GT, Ritter DG, Schattenberg TT: Echocardiographic pattern of right ventricular diastolic volume overload in children. *Circulation* 46: 36, 1972.
4. Popp RL, Wolfe SB, Hirata T, Feigenbaum H: Estimation of right and left ventricular size by ultrasound: a study of the echoes from the interventricular septum. *Am J Cardiol* 24: 523, 1969.
5. Radtke WE, Tajik AJ, Gau GT, Schattenberg TT, Giuliani ER, Tancredi RG: Atrial septal defect: echocardiographic observations. Studies in 120 patients. *Ann Intern Med* 84: 246, 1976.
6. Meyer RA, Schwartz DC, Benzing G et al: Ventricular septum in right ventricular volume overload. *Am J Cardiol* 30: 349, 1972.
7. Kerber RE, Dippel WF, Abboud FM: Abnormal motion in the interventricular septum in right ventricular volume overload. *Circulation* 48: 86, 1973.
8. Laurenceau JL, Dumesnil JG: Right and left ventricular dimensions as determinants of ventricular septal motion. *Chest* 69: 388, 1976.
9. Pearlman AS, Borer JS, Clark CE et al: Abnormal right ventricular size and ventricular septal motion after atrial septal defect closure. *Am J of Cardiol* 41: 295, 1978.
10. Feigenbaum H: *Echocardiography*, 3rd Edition. Lea & Febiger, Philadelphia, 1981.
11. Epstein SE, Beiser GD, Goldstein RE et al: Hemodynamic abnormalities in response to mild or intense upright exercise following operative correction on an atrial septal defect on tetralogy of Fallot. *Circulation* 47: 1065, 1973.
12. Wanderman KL, Ovsyshcher I, Gueron M: Left ventricular performance in patients with atrial septal defect: evaluation with noninvasive methods. *Am J Cardiol* 41: 487, 1978.
13. Hagan AD, Francis GS, Sahn DJ et al: Ultrasound evaluation of systolic anterior septal motion in patients with and without right ventricular volume overload. *Circulation* 50: 248, 1974.
14. Tajik AJ, Gau GT, Schattenberg TT, Ritter DG: Normal ventricular septal motion in atrial septal defect. *Mayo Clin Proc* 47: 635, 1972.
15. Meyer RA, Schwartz D, Benzing G, Kaplan S: Ventricular septum in right ventricular volume overload. *Am J Cardiol* 30: 349, 1972.
16. Kerber RE, Dippel WF et al: The interventricular septum in right ventricular volume overload. *Circulation* 48: 86, 1973.
17. Pearlman AS, Clark CE et al: Determinants of ventricular septal motion. Influence of relative right and left ventricular size. *Circulation* 54: 83, 1976.