

# Artículos originales

## Valvuloplastia mitral percutánea. Resultados y seguimiento

JORGE N. WISNER, EDUARDO H. PEÑALOZA\*, JULIO C. ARGENTIERI, JORGE A. MRAD,  
JORGE A. MIANO, LUIS M. DE LA FUENTE

Instituto de Hemodinamia y Cardiología Intervencionista, Sanatorio Güemes, Buenos Aires

\* Para optar a Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

Trabajo recibido para su publicación: 6/91. Aceptado: 8/91

Dirección para separatas: Echeverría 5355, Buenos Aires, Argentina

Entre los meses de noviembre de 1988 y mayo de 1991 se efectuaron en nuestro Instituto 19 valvuloplastias mitrales. Todos los pacientes eran de sexo femenino; la edad promedio 44,4 años. Doce pacientes se encontraban en clase funcional I-II y siete en clase funcional III-IV. Cinco pacientes presentaban fibrilación auricular y dos tenían comisurotomía quirúrgica previa. A una paciente que cursaba el sexto mes de embarazo se le realizó una dilatación doble mitrotricuspidéa. Se utilizó técnica de balón único en cuatro pacientes, balón doble en una paciente y balón de Inoue en las doce restantes. Se obtuvo un éxito primario de 73,7 % (14/19). Las causas de fracaso fueron: imposibilidad de realizar la punción transeptal en dos pacientes, dificultad para cruzar la válvula en una paciente, insuficiencia mitral aguda en una paciente. Hubo un óbito secundario a un accidente cerebrovascular. La presión media de aurícula izquierda se redujo de  $21,9 \pm 2,25$  a  $9,3 \pm 1,63$  ( $P < 0,001$ ), el gradiente medio cayó de  $13,6 \pm 1,83$  a  $3,9 \pm 1,21$  ( $P < 0,001$ ). El área valvular incrementó de  $1,31 \pm 0,4$  cm<sup>2</sup> a  $2,47 \pm 0,7$  ( $P < 0,001$ ) y el volumen minuto aumentó de  $4,69 \pm 0,93$  a  $5,71 \pm 1,15$  ( $P < 0,001$ ). El seguimiento promedio fue de 9,67 meses (rango 1-24). El 85,7 % (12) de las pacientes se encuentran asintomáticas. Dos pacientes tratadas con técnica de balón único presentaron reestenosis a los 12 y 24 meses de seguimiento.

La mejoría clínica de los pacientes con estenosis mitral severa después de la comisurotomía digital a cielo cerrado fue demostrada hace más de treinta años por Harken y Bailey.<sup>1-3</sup>

Este tipo de comisurotomía se utiliza raramente hoy en día, ya que se realiza la comisurotomía a cielo abierto, con visualización directa de la válvula, con una baja tasa de morbilidad.

Sin embargo no existe información en relación a cuánto mejores son los resultados a largo plazo de la comisurotomía abierta con respecto a la digital.<sup>4,5</sup>

La valvotomía o valvuloplastia mitral percutánea se presenta como una alternativa para pacientes con estenosis valvular severa seleccionados.

Variaciones de la técnica, como las de doble balón, balones de bajo perfil o aquellos guiados por flujo<sup>6</sup> y mejoras técnicas en las guías metálicas han permitido que en la actualidad la valvuloplastia mitral pueda ser efectuada en adultos con estenosis mitral reumática con

excelentes resultados.

Es nuestro objetivo reseñar nuestra experiencia inicial con este procedimiento.

### MATERIAL Y METODO

Entre los meses de noviembre de 1988 y marzo de 1991 se efectuaron en nuestro Instituto 19 procedimientos de valvuloplastia mitral. Todos los pacientes eran del sexo femenino, con una edad promedio de 44,4 años (rango: 27-65).

Doce de las pacientes (63 %) se encontraban en clase funcional I-II (NYHA) y siete (37 %) en clase III-IV. Cinco pacientes (26 %) presentaban fibrilación auricular y dos tenían comisurotomía mitral quirúrgica previa (Tabla 1). Una paciente, cuyo procedimiento fue realizado por nosotros fuera de nuestra Institución, cursaba el sexto mes de embarazo y debió realizársele la valvuloplastia para corregir su insuficiencia cardíaca. Una paciente presentaba estenosis tricuspídea severa asociada, por lo que fue sometida a doble dilatación valvular efectuada en dos tiempos, primero la válvula mitral y 48

Tabla 1  
Valvuloplastia mitral - Cuadro clínico

DISNEA CLASE I-II	12 pacientes (63 %)
DISNEA CLASE III-IV	7 pacientes (37 %)
FIBRILACION AURICULAR	5 pacientes (26 %)
COMISUROTOMIA PREVIA	2 pacientes (10 %)

horas más tarde la tricuspídea.

La selección de pacientes se basó en criterios similares a los de la comisurotomía quirúrgica: estenosis mitral severa no calcificada, sin compromiso del aparato subvalvular y sin insuficiencia mitral significativa. Todos estos criterios fueron evaluados por ecocardiograma bidimensional y por un cateterismo cardíaco realizado antes del procedimiento (Tabla 2).

En la actualidad los tres tipos más comunes de técnica de abordaje para la realización del procedimiento son: 1) **anterógrada**, con el o los balones colocados a través de guías metálicas;<sup>7,9,12</sup> 2) **retrógrada**, con el o los balones sobre guía metálica;<sup>10</sup> y 3) **anterógrada**, con balón dirigido por el flujo sanguíneo (balón de Inoue).<sup>6</sup>

Este último es un balón con forma de barril, compuesto de dos láminas de látex con una malla de polietileno entre ambas. Esta última hace que difiera la distensibilidad del balón en sus diferentes segmentos: inflado con poco volumen únicamente se distiende su segmento distal, permitiendo que funcione como un catéter guiado por flujo; incrementando el volumen insuflado se distiende su segmento proximal; esto permite su anclaje en la válvula mitral



Fig. 1. Valvuloplastia mitral, técnica anterógrada con balón único (Trefoil = tres balones de 10 mm). A y B: Pasaje de guía metálica hacia aorta ascendente. C y D: Balón insuflado. E y F: Ventriculograma izquierdo en OAD posterior. Procedimiento que no muestra regurgitación mitral.

Tabla 2  
Criterios de selección de pacientes para valvuloplastia mitral

- ECOCARDIOGRAFICOS (DOPPLER)
- Ausencia de regurgitación valvular de grado moderado o severo.
  - Ausencia de calcificación valvular.
  - Ausencia de compromiso del aparato subvalvular.
  - Ausencia de trombos en la aurícula izquierda (baja sensibilidad)
  - Area valvular menor de 1,5 cm<sup>2</sup>.

HEMODYNAMICOS

- Gradiente transvalvular mayor de 15 mmHg
- Area valvular menor de 1,5 cm<sup>2</sup>

ANGIOGRAFICOS

- Ausencia de regurgitación valvular de grado moderado o severo
- Ausencia de calcificación valvular
- Ausencia de trombos en ventrículo izquierdo

en la escotadura que se forma entre las partes ya distendidas; un ulterior incremento del volumen hará que se complete la expansión del balón, y el diámetro que alcanza varía de acuerdo con el volumen inyectado, ya que se trata de un balón distensible. Esto permite regular a voluntad el diámetro del mismo e ir efectuando dilataciones progresivas hasta alcanzar la máxima expansión.

Cada una de las técnicas que utilizan guías metálicas puede a su vez utilizar un balón único o doble (Figuras 1 y 2).

Se utiliza el abordaje por punción transeptal, desde la vena femoral derecha, efectuando la punción en la fosa oval utilizando la aguja de



Fig. 2. Valvuloplastia mitral con técnica anterógrada de doble balón.

Brockenbrough para colocar un introductor largo con su dilatador (vaina de Mullins) en la aurícula izquierda.

Para efectuar la punción transeptal se utilizó en todos los casos la proyección anteroposterior, colocando un catéter cola de chancho en el seno coronario derecho y otro tipo Swan-Ganz en arteria pulmonar, como referencia de la raíz aórtica y el plano valvular tricuspídeo respectivamente.

Todos los casos fueron realizados mediante la técnica anterógrada, sobre guía metálica en cinco pacientes y con balón de Inoue en las doce restantes (Figs. 3 y 4) (Tabla 3).

Se utilizó la técnica de balón único (de 20 mm) en tres pacientes, balón doble (de 18 mm) en una paciente. Se utilizó un balón Trefoil (3 x 10 mm) en un caso, y dado que este balón es rígido en su extremo distal requirió la exposición de una guía metálica a través de la arteria femoral contralateral para favorecer su fácil manejo durante el cruce valvular. De las doce pacientes tratadas con balón de Inoue, en diez se utilizaron balones de 28 mm con ciclos de insuflado progresivos desde 26 mm,

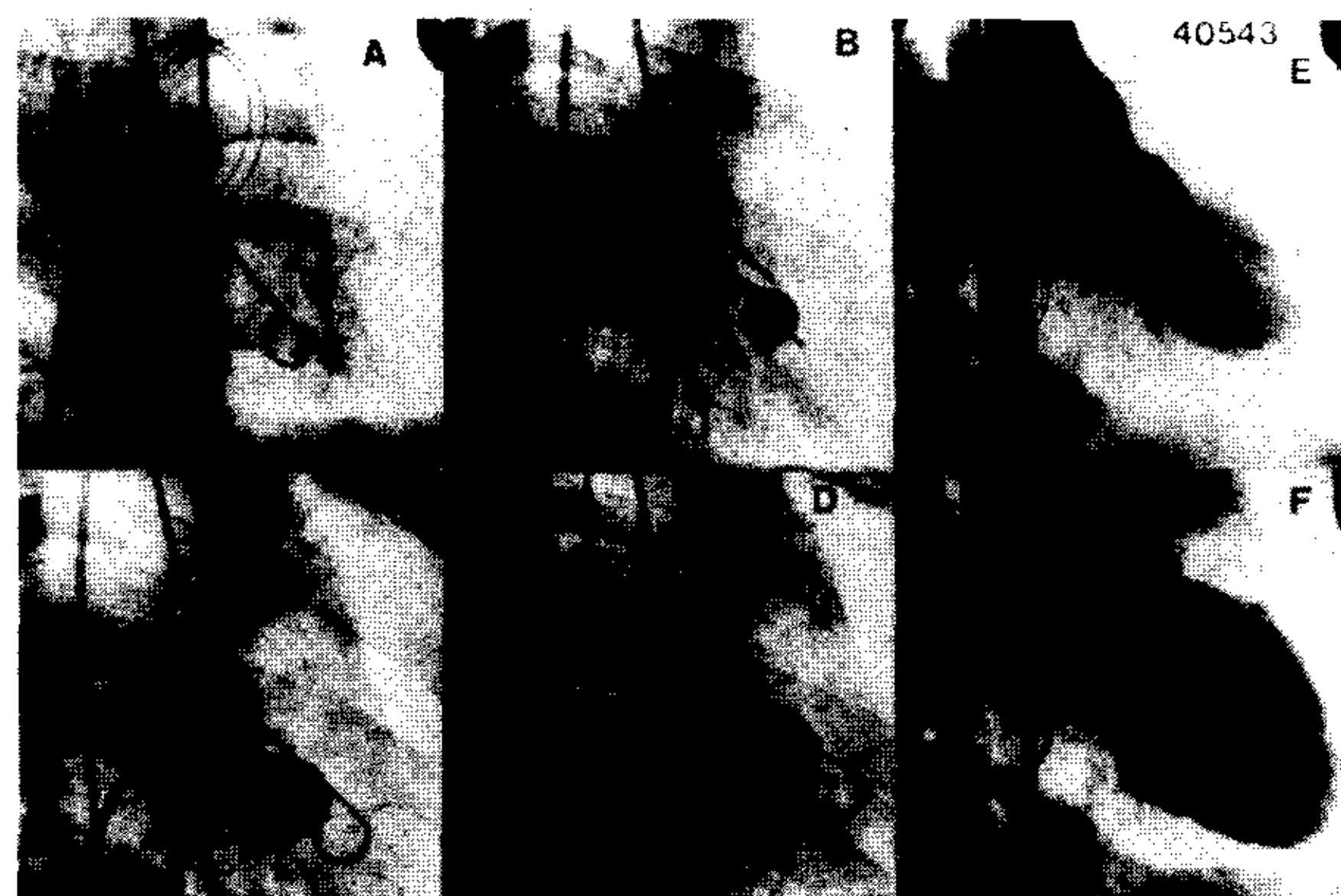


Fig. 3. Valvuloplastia mitral: técnica anterógrada con balón de Inoue. En Fig. A se observa la guía metálica en aurícula izquierda y el dilatador del septum interauricular, de 14 French de diámetro. En B, C y D se observa la secuencia de insuflado; finalmente, en E y F el ventriculograma izquierdo post-procedimiento que no muestra insuficiencia mitral significativa.

aumentando un milímetro por vez hasta obtener la máxima expansión del balón y una reducción adecuada del gradiente. En las dos pacientes restantes se utilizó un balón de 28 mm, comenzando la dilatación con 23 mm.

Tabla 3

Paciente	Balón	Gradiente		Area		Vol. minuto		Complicaciones	Reestenosis
		Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post		
1	Unico 20 mm	11	3	1,3	1,6	4	3,5		Sí
2	Unico 20 mm	18	5	1,2	1,7	4,9	4,9		Sí
3	Unico 20 mm	15	6	1,3	2,5	4,2	7,4	ACV. Obito	
4	Trefoil 3-10	15	7,4	1,5	2,1	6,8	6,5		
5	Doble 18 mm	11	4	1,2	2,6	3,7	4,5		
6	Inoue 26 mm	22	5	1,3	2,8	5,5	5,9		
7	Inoue 28 mm	14,8	2,8	0,9	2,8	2,9	4,3	IM leve	
8	Inoue 28 mm	13	5	0,7	1,2	2,8	2,9	IM severa TQ	
9	Inoue 26 mm	18	2	1,4	3,1	5,3	4,3	IM leve	
10	Inoue 28 mm	12	2	1,5	3,2	4,9	5,6	IM leve	
11	Inoue 28 mm	10	3	1,3	3	4,2	6,3		
12	Inoue 28 mm	15	3	1,3	2,7	6,7	10,8		
13	Inoue 28 mm	17	2	1,7	2,7	5,2	6,4		
14	Inoue 28 mm	8	2	1,5	2,5	4,7	5,8		
15	Inoue 28 mm	20	2	1,7	2,9	7,7	6,6		
16	Inoue 28 mm	13	3	1,3	2,5	4,5	5,7		

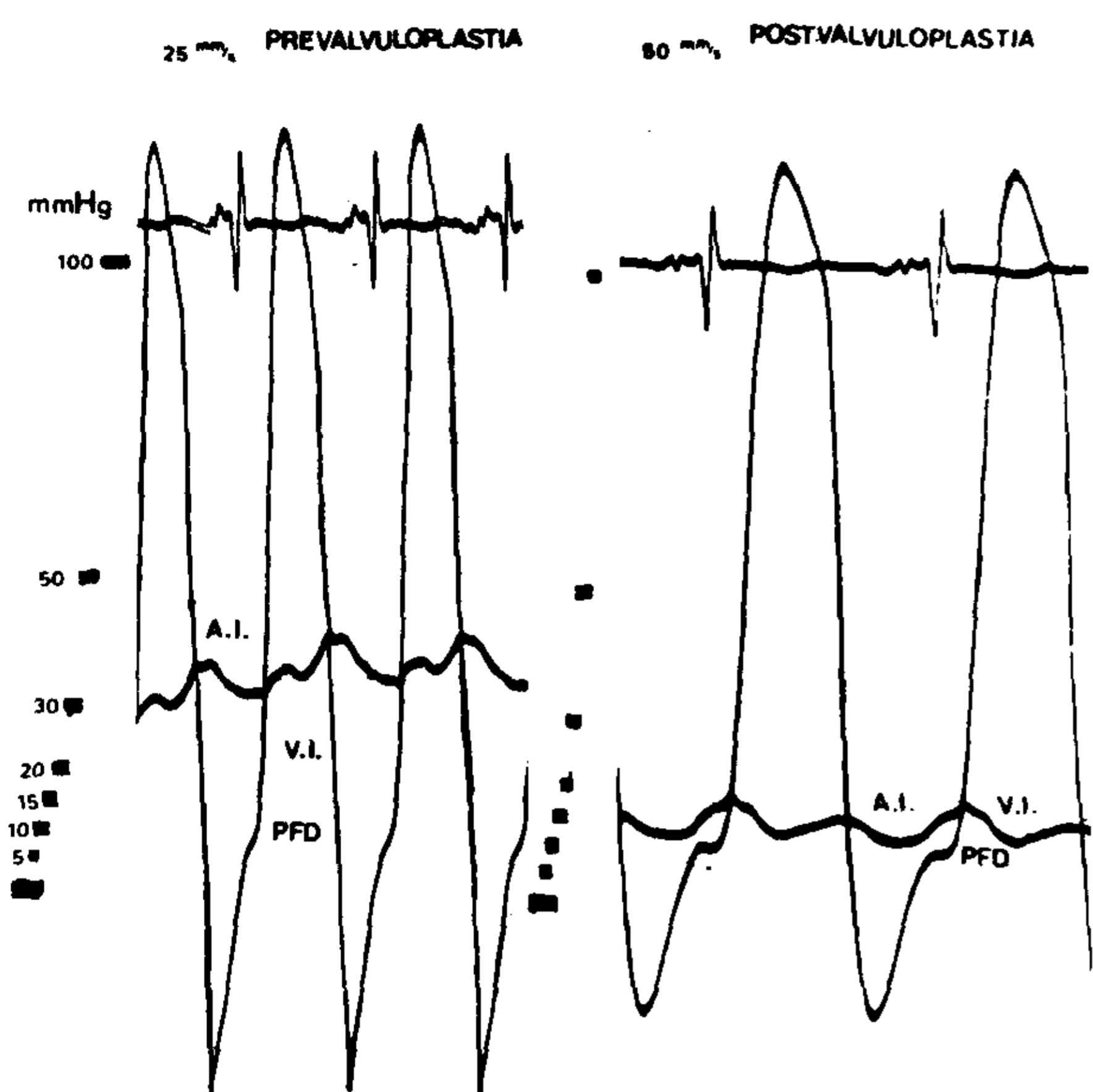


Fig. 4. Curvas de presiones simultáneas pre y post-valvuloplastia mitral, que demuestran una marcada reducción del gradiente transvalvular mitral.

Para la evaluación hemodinámica de la severidad de la estenosis, y del resultado de la valvuloplastia, se registraron presiones simultáneas de aurícula izquierda y ventrículo izquierdo, así como determinaciones oximétricas para el cálculo de volumen minuto por método de Fick y de área valvular por la fórmula de Gorlin, antes y después de la dilatación valvular.

Todas las pacientes con fibrilación auricular recibieron tratamiento anticoagulante oral desde cuatro a seis semanas antes del procedimiento, suspendiéndolo 48 horas antes para reemplazarlo por heparina endovenosa en infusión continua, manteniendo niveles útiles de anticoagulación. Esta se suspendió al menos tres horas antes de efectuar la valvuloplastia. Las dilataciones se iniciaron con tiempos de Quick y KPTT en valores normales.

Durante los procedimientos se administraron 5.000 UI de heparina en bolo, siempre después de efectuar la punción transeptal.

## RESULTADOS

El procedimiento fue exitoso en 14 de los 19 efectuados (73,7%). Las causas de fracaso fueron: en dos pacientes no se logró efectuar la punción transeptal; una de ellas, con comisurotomía quirúrgica previa, presentaba un gran engrosamiento del septum interauricular (evaluado por eco bidimensional). La otra paciente

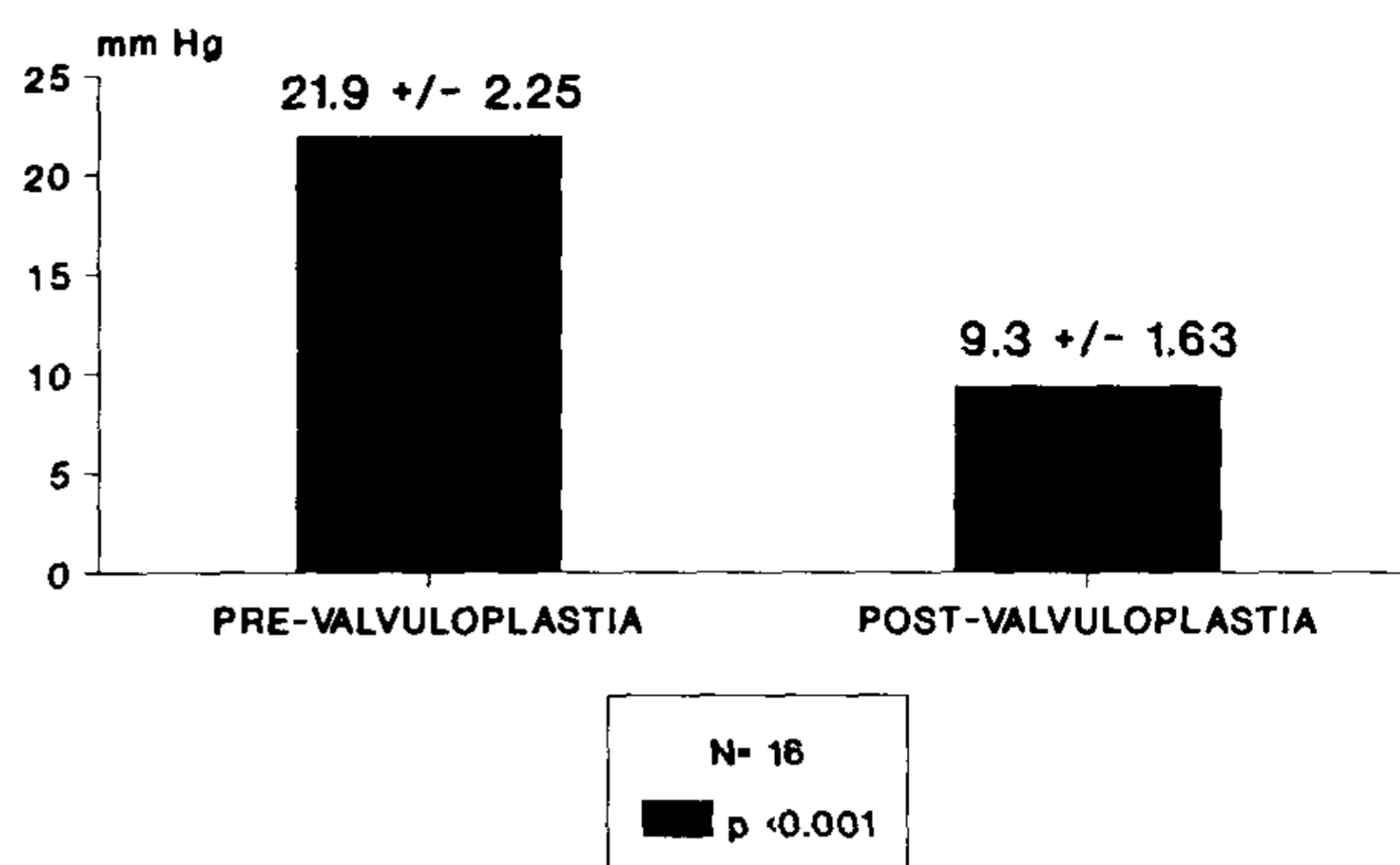


Fig. 5. Valvuloplastia mitral. Presión auricular izquierda.

desarrolló un cuadro de taponamiento cardíaco que requirió drenaje quirúrgico, efectuándose una comisurotomía a cielo abierto en el mismo tiempo. En una paciente, tratada con balón de Inoue, no se logró trasponer el orificio valvular con el catéter, por lo que no se pudo realizar el procedimiento.

## COMPLICACIONES

Además de las ya relatadas, inherentes a la punción transeptal, una paciente desarrolló una insuficiencia mitral de grado severo que requirió tratamiento quirúrgico electivo (caso 8; Tabla 3).

Tres pacientes desarrollaron insuficiencia mitral de grado leve.

La paciente que fue sometida a doble valvuloplastia mitrotricuspídea desarrolló un accidente cerebrovascular hemorrágico horas después de finalizado el segundo procedimiento, el que determinó su óbito (caso 3; Tabla 3).

Dicha paciente había recibido sólo 5.000 UI de heparina durante el procedimiento; interpretamos que esta paciente desarrolló un accidente de tipo embólico que secundariamente se transformó en hemorrágico.

En 16 pacientes el procedimiento fue completado en todos sus pasos, observándose que la presión media de aurícula izquierda se redujo de  $21,9 \pm 2,25$  a  $9,3 \pm 1,63$  ( $P < 0,001$ ) y el gradiente medio cayó de  $13,6 \pm 1,83$  a  $3,9 \pm 1,21$  ( $P < 0,001$ ). El área valvular calculada por la fórmula de Gorlin incrementó de  $1,31 \pm 0,4$  cm<sup>2</sup> a  $2,47 \pm 0,7$  ( $P < 0,001$ ), y el volumen minuto aumentó de  $4,69 \pm 0,93$  a  $5,71 \pm 1,15$  ( $P < 0,001$ ) (Figs. 5, 6, 7 y 8).

Las oximetrías efectuadas al finalizar los procedimientos mostraron cortocircuitos de izquierda a derecha de pequeña magnitud, no superando en ningún caso la relación QP/QS de 1,2/1.

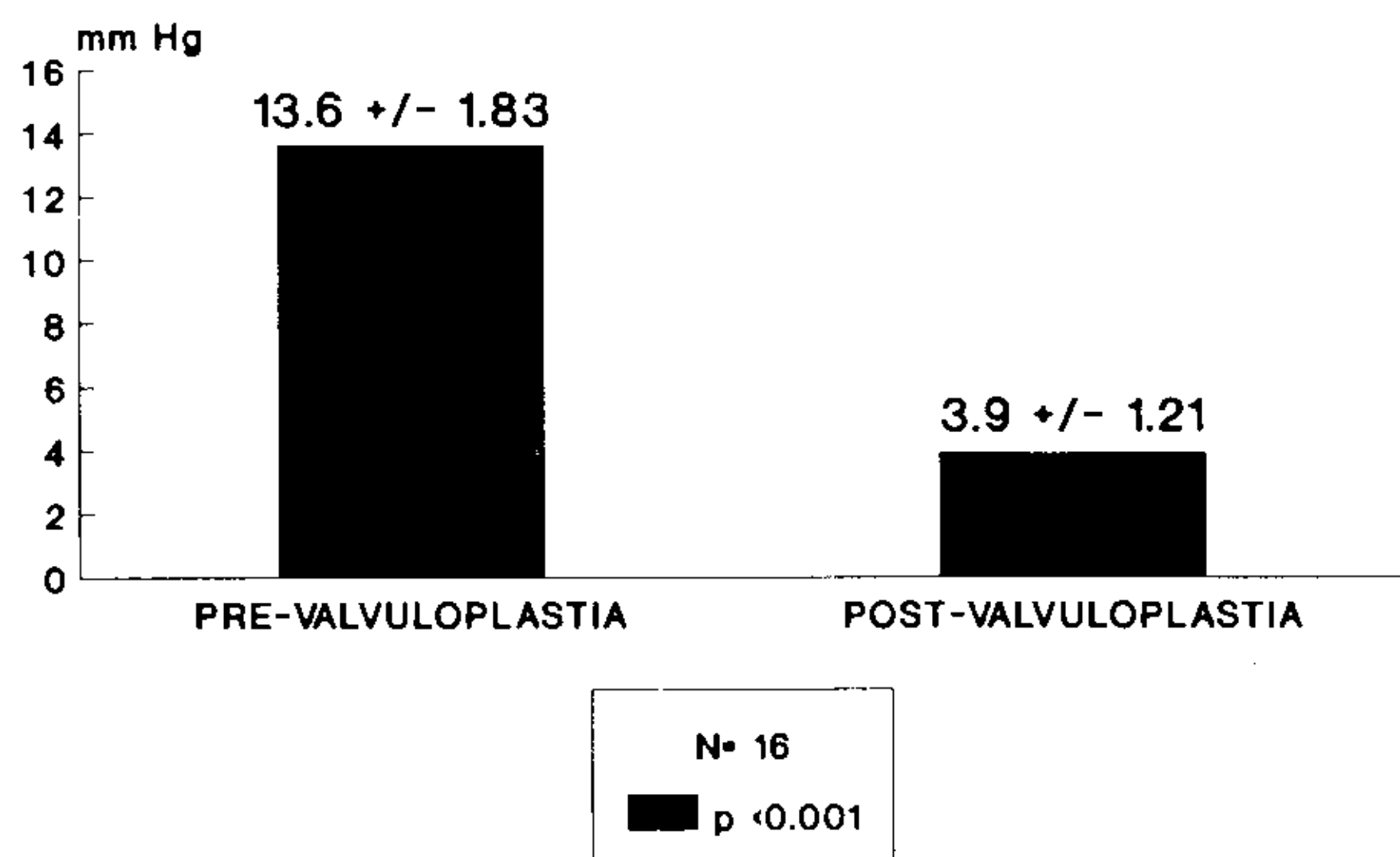


Fig. 6. Valvuloplastia mitral. Gradiente medio.

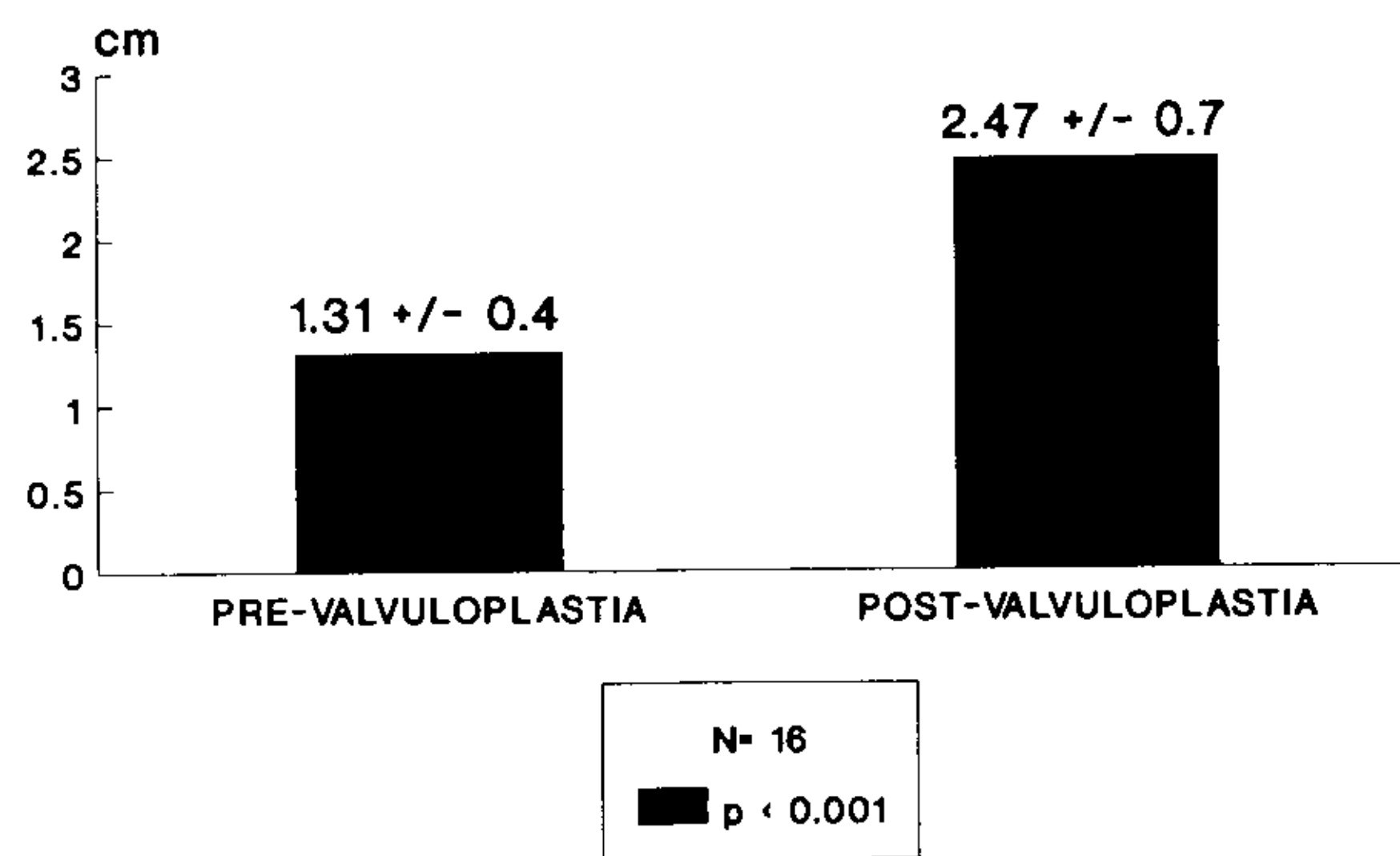


Fig. 7. Valvuloplastia mitral. Área valvular.

## SEGUIMIENTO

Las catorce pacientes con resultado exitoso de la valvuloplastia fueron controladas semestralmente, completándose 135,5 meses/paciente de seguimiento (11,3 años/paciente), con un seguimiento promedio de 9,67 meses (rango 1-24 meses).

Doce pacientes (85,7%) se encuentran asintomáticas. El eco Doppler de control realizado en siete de ellas mostró un área valvular en  $1,91 \pm 0,46 \text{ cm}^2$  y el gradiente medio en  $3,4 \pm 0,64 \text{ mmHg}$ .

En ningún caso se informó cortocircuito de izquierda a derecha registrable.

Una de las pacientes que fue dilatada en el curso de su embarazo mostró una rápida mejoría clínica, logrando completar la gestación y un parto normal.

Las dos restantes presentaron recurrencia sintomática a los 12 y 24 meses del procedimiento, siendo los hallazgos del eco Doppler consistentes con reestenosis (casos 1 y 2 de la Tabla 3).

Una paciente rehusó una nueva dilatación, por

lo que fue intervenida quirúrgicamente, y la otra fue sometida a nueva valvuloplastia (Figura 9).

La presentación de los datos del seguimiento no se efectuó a través de una curva actuarial debido al corto plazo del mismo.

La valvuloplastia efectuada en las dos pacientes con reestenosis fue realizada en la primera etapa de esta serie, utilizando la técnica de balón único.

El área valvular obtenida en las cuatro pacientes tratadas con balón único fue de  $1,9 \pm 0,57 \text{ cm}^2$ , mientras que el área obtenida en las pacientes en las que se utilizó doble balón o balón de Inoue fue de  $2,83 \pm 0,42$  ( $P < 0,001$ ) debido a que el uso de un balón convencional de 20 ó 23 mm no es suficiente para obtener una buena dilatación, como lo demostró Palacios<sup>7-9,11</sup> en su serie; por ende no es de extrañar la alta tasa de recurrencia en ese grupo.

Los riesgos inherentes al procedimiento pueden estar relacionados con la punción transeptal o con el procedimiento en sí mismo.

Los accidentes de la punción transeptal se

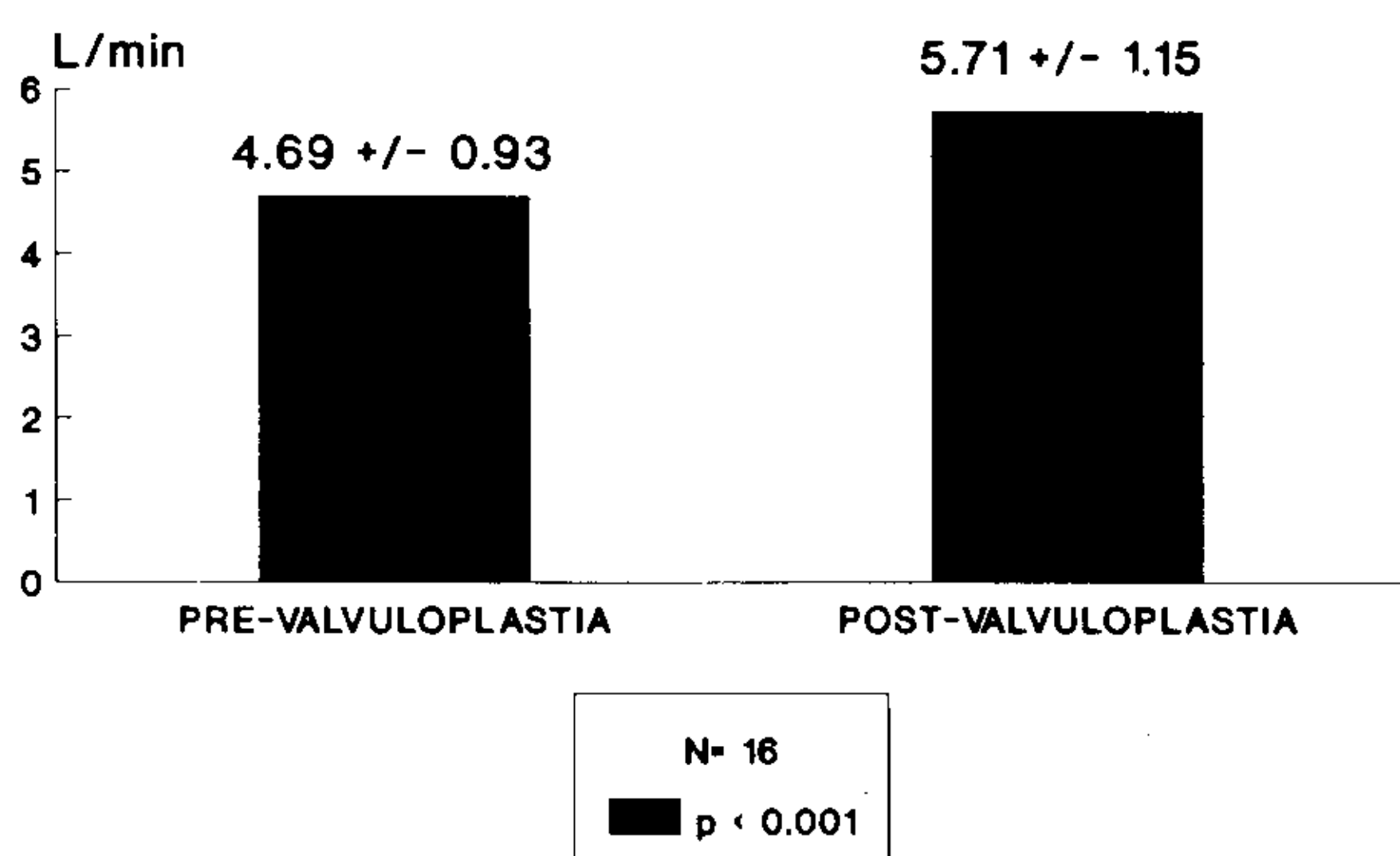


Fig. 8. Valvuloplastia mitral. Volumen minuto.

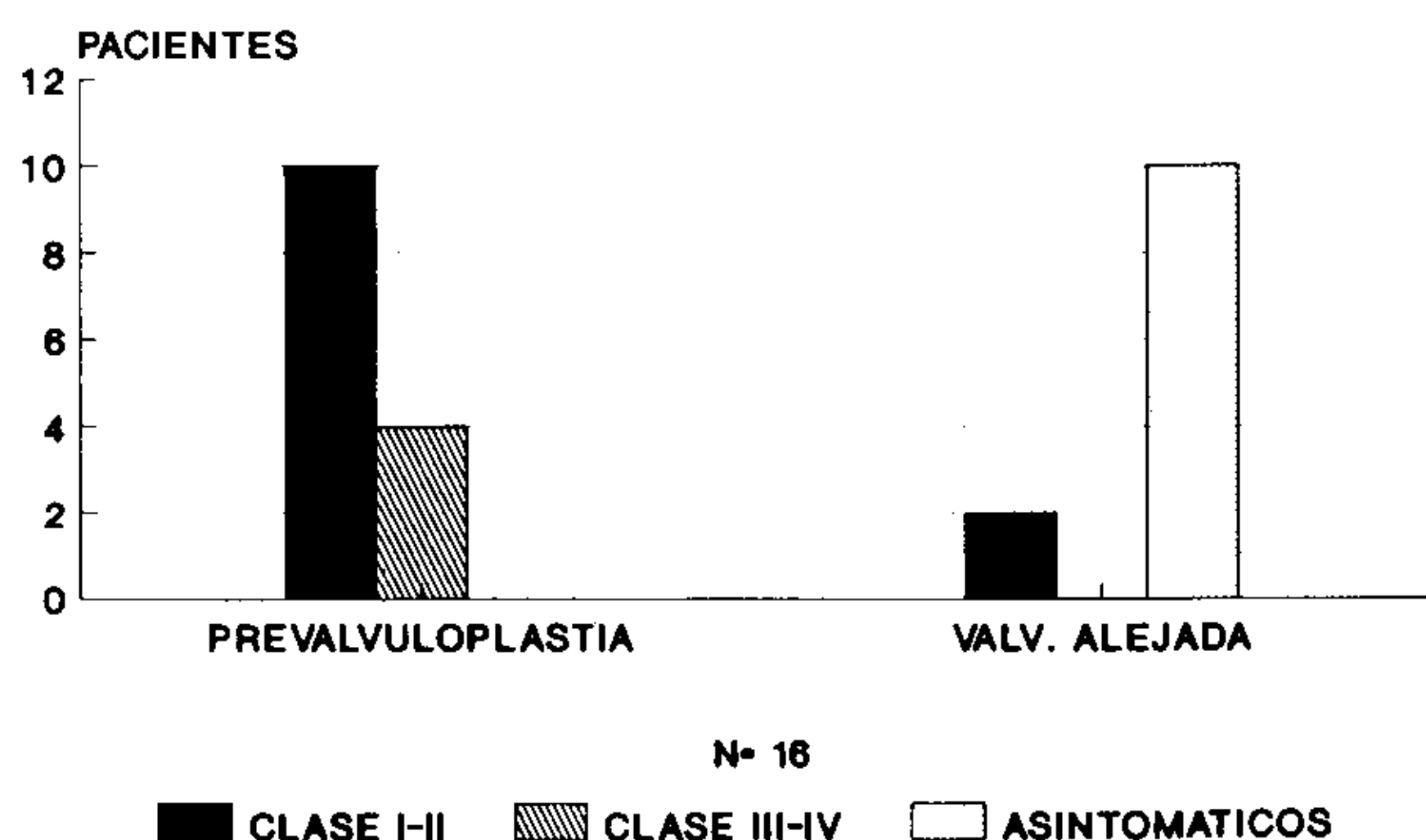


Fig. 9. Valvuloplastia mitral. Síntomas.

presentaron en los primeros casos realizados; por lo tanto están directamente relacionados con la curva de aprendizaje.

La adecuada selección de los pacientes es lo que permite reducir al mínimo las complicaciones inherentes al procedimiento, ya que las posibilidades de obtener una dilatación satisfactoria en pacientes con válvulas calcificadas o con compromiso del aparato subvalvular es en la serie de Palacios<sup>8-11</sup> del 50%, observándose una alta tasa de recurrencia en el seguimiento a corto plazo.

En nuestra serie, el único caso que desarrolló insuficiencia valvular mostraba en su ecocardiograma Doppler disminución de la movilidad de las valvas y compromiso del aparato subvalvular.

Se incluyó esta paciente para efectuarle la valvuloplastia debido a que llegó referida para el procedimiento con un ecocardiograma Doppler que no informaba dichas alteraciones, siendo detectadas con el estudio ecográfico realizado simultáneamente con la dilatación.

Concluimos que la valvuloplastia mitral es una alternativa válida para los pacientes con estenosis mitral severa.

El desarrollo de nuevos balones como el de Inoue ha simplificado la técnica del procedimiento, permitiendo realizarlo en mucho menos tiempo y con muy baja incidencia de complicaciones. El hecho de que transite a través de la aurícula izquierda, dirigido por el flujo sanguíneo, evita la necesidad de manipuleo con guías metálicas, reduciendo las posibilidades de provocar una embolia.

No se conocen en la actualidad resultados a largo plazo de esta técnica, dado que su aplicación es bastante reciente,<sup>4,5</sup> pero como su mecanismo es similar al de la comisurotomía a cielo cerrado, es de esperar que sus resultados a mediano y largo plazo sean similares a los de este procedimiento quirúrgico.

## SUMMARY

Since november 1988 to may 1991 we performed 19 procedures of mitral valvuloplasty for mitral stenosis. All the patients were female and mean age was 44.4 years. Twelve patients were in class I-II and seven in class III-IV. Five patients had atrial fibrillation, and two previous open heart commissurotomy. One patient was pregnant (sixth month). One patient with combined (mitral and tricuspid) stenosis was submitted to double

valvuloplasty. The technique was conventional single balloon in four patients, double balloon in one and Inoue balloon in twelve patients. The primary success was 73.7% (14/19). The failures were due to: failure in the transeptal puncture in two patients, failure in the cross the mitral valve in one patient. One patient develop severe mitral regurgitation. One patient died because a stroke. The left atrial mean pressure decrease from  $21.9 \pm 2.25$  to  $9.3 \pm 1.63$  ( $P < 0.001$ ). The mean gradient decrease from  $13.6 \pm 1.83$  to  $3.9 \pm 10.21$ . The mitral valve area increase from  $1.31 \pm 0.4$  cm<sup>2</sup> to  $2.47 \pm 0.7$  cm<sup>2</sup> ( $P < 0.001$ ); and the cardiac output increase from  $4.69 \pm 0.93$  to  $5.71 \pm 1.15$  ( $P < 0.001$ ). The mean follow up was 9.67 month (1-24). The 85.7% (12) of patients were free of symptoms. Two patients both done with single balloon technique had recurrence at 12 and 24 month follow up respectively.

## BIBLIOGRAFIA

1. Harken DE, Ellis LB, Ware PF, Norman LR: The surgical treatment of mitral stenosis. I. Valvuloplasty. *N Engl J Med* 1948; 239: 801-809.
2. Harken DE, Dexter L, Ellis LB, Farrand RE, Dickson JF: The surgery of mitral stenosis. III. Finger fracture valvuloplasty. *Ann Surg* 1949; 134: 722-742.
3. Bailey CP: The surgical treatment of mitral stenosis (mitral commissurotomy). *Chest* 1949; 15: 377-397.
4. Ellis LB, Harken DE, Black H: A clinical study 0 + 1000 consecutive cases of mitral stenosis two to nine years after mitral valvuloplasty. *Circulation* 1959; 18: 803-820.
5. Ellis LB, Singh JB, Morales DD, Harken DE: Fifteen to twenty year study of one thousand patients undergoing closed mitral valvuloplasty. *Circulation* 1966; 48: 357-364.
6. Inoue K, Owaki T, Nakamura T, Kitamura F, Miyamoto N: Clinical application of transvenous mitral commissurotomy by a new balloon catheter. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 87: 394-402, 1984.
7. Palacios IF, Block PC, Brandi S, Blanco P, Casal H, Pulido JJ, Muñoz S et al: Percutaneous balloon valvotomy for patients with severe mitral stenosis. *Circulation* 1987; 75: 778-784.
8. Palacios IF, Block PC, Wilkins GT, Weyman AE: Follow up of patients undergoing mitral balloon valvuloplasty: Analysis of factors determining reestenosis. *Circulation* 1989; 79: 573-579.
9. Mc Kay CR, Kawanishi, Rahimtoola SH: Catheter balloon valvuloplasty of the mitral valve in adults using a double balloon technique. Early hemodynamic results. *JAMA* 1987; 257: 1753-1761.
10. Babic VU, Djuricic Z, Vucinic, Grujici SM: Percutaneous transarterial balloon valvuloplasty for mitral valve stenosis. *Am J Cardiol* 1986; 57: 1101-1104.
11. Hereman HC, Wilkins GT, Abascal VM, Weyman AE, Block PC, Palacios IF: Percutaneous balloon mitral valvotomy for patients with mitral stenosis: Analysis of factors influencing early results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 96: 33-38.
12. Vahanian A, Michael PL, Slema M, Trabelsi S, Cormier B, Ben Ismail M, Acar J: Percutaneous double balloon mitral valvotomy with a tresofil and a conventional balloon. *Circulation* 1987; Suppl IV: IV-188.