

Valvotomía transluminal percutánea en la estenosis mitral

FRANCISCO E. PAOLETTI*, JUAN C. OLMOS, ERNESTO JUANEDA, EMILIO CRESPO, ESTEBAN LUIS LASCANO, HUGO F. LONDERO, LUIS E. ALDAY

Servicio de Hemodinamia, Clínica Privada Nueva Córdoba; División de Cardiología, Hospital de Niños de Córdoba; Departamento de Imágenes, Hospital Privado de Córdoba

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

Trabajo recibido para su publicación: 3/90. Aceptado: 10/90

Dirección para separatas: Dr. Luis E. Alday, Naciones Unidas 346, (5016) Córdoba, Argentina

De 16 pacientes con estenosis mitral (EM) (12 reumáticas, 4 congénitas) en las que se intentó valvotomía transluminal percutánea con catéter balón (VTP), ésta se completó exitosamente en 13 (81 %). En los 3 pacientes en que no pudo efectuarse la VTP las causas fueron perforación accidental de aorta, imposibilidad técnica por válvula mitral en paracaídas y muerte por reflejo vagal en una niña de 2 años con EM severa después del cateterismo transeptal. La edad media de los enfermos en quienes se completó con éxito el procedimiento fue de $38,2 \pm 16,1$ años (rango 3-63). El procedimiento se efectuó por vía venosa anterógrada en 10 y retrógrada arterial en 3. En 5 pacientes se utilizó un solo balón y en los restantes dos balones. La presión media de aurícula izquierda y el gradiente mitral se redujeron de $25,2 \pm 5,8$ ($P < 0,001$) a $12,1 \pm 4,5$ ($P < 0,001$) y de $15,8 \pm 6,2$ a $4,7 \pm 2,8$ ($P < 0,001$) respectivamente. El área mitral en cm^2 por hemodinamia y Doppler aumentó de $0,88 \pm 0,28$ a $2,32 \pm 1,67$ ($P < 0,02$) y de $1,01 \pm 0,35$ a $1,73 \pm 0,44$ ($P < 0,001$) respectivamente. La clase funcional promedio pre VTP fue grado 3 y mejoró a grado 1, 2 en el seguimiento. No se observó incremento ni aparición de insuficiencia mitral. En 5 pacientes hubo evidencia de comunicación interauricular pequeña. Un paciente presentó paresia facial transitoria. Sólo hubo una reestenosis mitral en una paciente dilatada con un balón. Se concluye que la VTP en la EM es un procedimiento eficaz con resultados similares a los quirúrgicos.

La valvotomía transluminal percutánea por catéter balón (VTP) en la estenosis mitral (EM) es un procedimiento que ha tenido una rápida difusión en los últimos años. Inicialmente fue propuesto para el tratamiento de la EM reumática en niños y adultos jóvenes.¹⁻³ Posteriormente se expandió su utilización a personas de edad avanzada, aun con válvulas calcificadas,⁴⁻⁶ con riesgo quirúrgico elevado y en casos seleccionados de estenosis mitral congénita.⁷⁻⁸ Más recientemente el procedimiento ha comenzado a utilizarse como alternativa al tratamiento quirúrgico en todo paciente sintomático con estenosis o reestenosis mitral que no presente insuficiencia mitral superior a grado II, antecedentes de embolismo sistémico reciente, o evidencias de trombos en la aurícula izquierda por ecocardiografía bidimensional.⁹⁻¹²

La técnica original utilizaba un catéter balón colocado a través de la válvula mitral por vía venosa transeptal;² posteriormente comenzaron a emplearse dos balones por la misma vía,^{3, 10} incorporándose también una técnica arterial retrógrada.¹³ En este trabajo se describen los resultados obtenidos con este método terapéu-

tico (VPT) en pacientes con estenosis mitral reumática y congénita practicado en tres centros de la ciudad de Córdoba desde agosto de 1986 a febrero de 1989.

MATERIAL Y METODO

El procedimiento se intentó en 16 pacientes y pudo ser completado exitosamente en 13 (81,3 %). En una paciente se puncionó accidentalmente la aorta con la aguja transeptal, por lo que se interrumpió el intento y la enferma fue derivada a cirugía. En dos lactantes con estenosis mitral congénita tampoco se pudo realizar el procedimiento: en uno, no se logró anclar adecuadamente la guía de intercambio en el ventrículo izquierdo debido a estenosis subvalvular mitral; mientras que en la restante, con edema de pulmón recurrente por EM severa y con la guía ya colocada a través de la válvula mitral en ventrículo izquierdo y aorta ascendente, presentó paro cardíaco antes de que se efectuase la valvotomía. Esta niña falleció pese a las medidas de reanimación empleadas.

Los pacientes restantes tenían un rango de edades entre los 3 y 63 años (media 38,2)

(Tabla 1). Diez eran mujeres y 3 varones, tres de los cuales han sido presentados anteriormente.^{8,14} La etiología de la EM fue reumática en 11 y congénita en 2. En todos los enfermos se evaluó la clase funcional, ritmo cardíaco y lesiones asociadas desde el punto de vista clínico; mediante ecocardiografía bidimensional se analizaron las características de la válvula mitral, excluyéndose la presencia de trombos en la aurícula izquierda. El área valvular mitral se determinó por ecocardiografía Doppler 24 horas antes y dentro de la semana después de la valvotomía por catéter balón. Durante la investigación hemodinámica, inmediatamente antes y después de la dilatación, se analizaron la presión media de aurícula izquierda, el gradiente transvalvular mitral, el volumen minuto, el área valvular mitral y el grado de regurgitación mitral por cineangiografía.

Hallazgos clínicos

Diez de las 13 pacientes estaban en clase funcional III (77%). De los restantes, uno en clase funcional II y dos en clase IV respectivamente. Ocho pacientes tenían ritmo sinusal y 5 fibrilación auricular; uno de ellos tenía implantado un marcapaso endocavitario permanente por respuesta ventricular lenta. Dos pacientes habían sido sometidos a una comisurotomía mitral previa (pacientes 2 y 11); una de ellas tenía

asociado un drenaje venoso anómalo pulmonar parcial. Tres pacientes tenían insuficiencia aórtica leve.

Estudio ecocardiográfico y Doppler

El ecocardiograma bidimensional se efectuó en todos los casos. En 11 se complementó con sistema Doppler continuo desde la ventana apical con un equipo Dasonics 400 o con uno ATL Ultramark IV utilizando transductores de 3,0 y 2,3 MHz respectivamente. El área valvular mitral se calculó por el método del tiempo medio de presión diastólica.¹⁵

Cateterismo y técnica de la valvotomía con balón

La técnica utilizada ha sido descripta previamente.^{2, 8, 10, 13, 14} Sólo se utilizó anestesia general en la paciente de 3 años de edad; en los restantes el procedimiento se efectuó con neuroleptoanestesia. En 10 pacientes la valvotomía por balón fue por vía venosa y en 3 retrógrada arterial, eligiéndose este último abordaje para demostración de la técnica en uno; debido a que tenía implantado un catéter marcapaso en ventrículo derecho en otro; y en el restante, porque no se obtuvo una colocación adecuada de los balones por la vía venosa. Siempre se utilizó el acceso percutáneo por ambas regiones inguinales; el catéter transeptal se

Tabla 1
Hallazgos clínicos, hemodinámicos, angiográficos y área valvular mitral obtenida por ecocardiografía Doppler

Paciente	Edad	Sexo	CF pre	CF post	Ritmo	PAI pre	PAI post	Grad pre	Grad post	VM pre	VM post	AVM-H pre	AVM-H post	AVM-D pre	AVM-D post	IM pre	IM post	Técnica balón usado	Seg
1	3	F	III	I	S	16	6,5	7	3	2,1	1,7	0,59G	1,22G	1,1	2,34	II	II	A18	30
2	45	F	III	II	S	21	18	12	5,4	5,1	4,6	1,13G	1,53G	1,05	1,93	I	I	A18	12
3	48	F	III	I	FA	30	----	23	----	3,0	----	0,52G	-----	0,66	0,91	I	----	A20	22
4	12	M	III	I	S	25	16	17	9	6,0	6,2	1,01G	1,75G	0,61	1,1	0	0	A20	15
5	63	F	III	I	FA	28	14	14	3	3,9	4,0	1,05H	2,34H	----	----	0	0	R20+20	10
6	28	F	III	I	S	22,5	5	11,5	0	6,3	6,5	1,59G	6,50G	----	----	0	0	A18+20	9
7	22	F	III	I	S	38	17	26	5	-----	-----	-----	-----	1,37	1,72	0	0	A20+20	5
8	47	F	III	I	S	24	10	13	5	2,5	3,5	0,69H	1,57H	1,15	2,05	0	0	A20+20	3
9	56	M	IV	II	FA	17	11	12	5	2,8	2,9	0,79H	1,3 H	0,91	1,83	II	II	R20+20	2
10	34	F	III	I	FA	29	19	15	10	3,1	3,9	0,79H	1,24H	0,97	1,68	0	0	A20	2
11	51	F	III	I	S	20	7	7	3	3,5	3,8	0,95G	1,32H	1,84	2,38	0	0	A19+20	2
12	39	M	III	I	S	30	10	24	1	3,5	4,5	0,71H	4,5 H	0,53	1,38	0	0	A20+20	1
13	39	F	IV	II	FA	27	12	24	7	3,7	-----	0,75H	-----	0,91	1,78	0	0	R20+20	1

CF: Clase funcional. S: Sinusal. FA: Fibrilación auricular. PAI: Presión media de aurícula izquierda. Grad: Gradiente transvalvular mitral. VM: Volumen minuto. AVM-H: Área valvular mitral por hemodinamia. G: Gorlin. H: Hakk. AVM-D: Área valvular mitral por ecocardiografía Doppler. IM: Insuficiencia mitral. A: Anterógrada venosa. R: Retrógrada arterial. Seg: Tiempo de seguimiento en meses. ----: Mediciones no efectuadas.

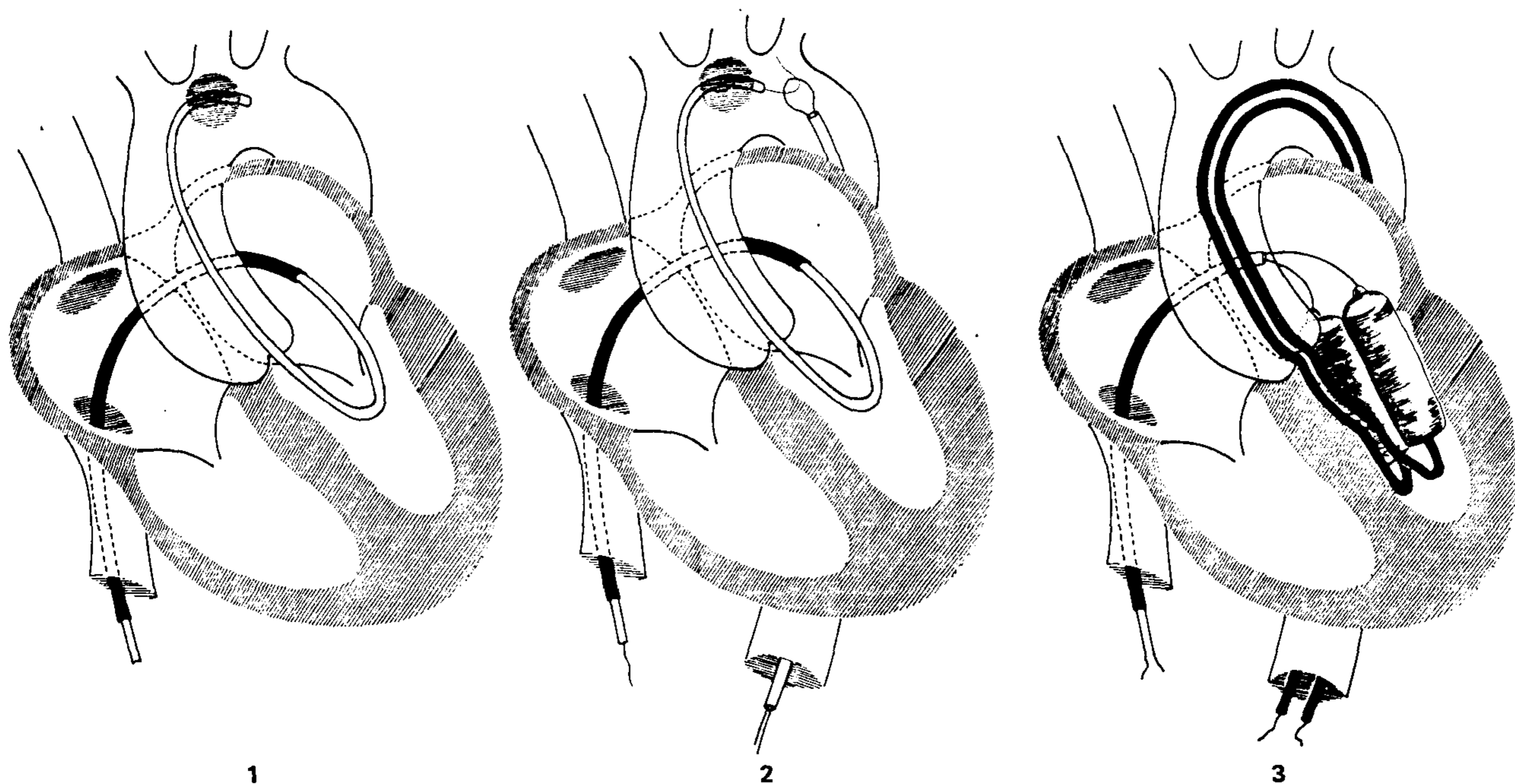


Fig. 1. 1: Después de efectuado el cateterismo transeptal se ha avanzado por la vaina de Mullins un catéter balón con agujero terminal desde la aurícula izquierda a través de la válvula mitral al ventrículo izquierdo y aorta. 2: Por el mismo catéter se introduce una guía de intercambio hasta la aorta descendente, donde es enlazada por un catéter (lazo introducido por la arteria femoral). 3: Dos catéteres balón de dilatación introducidos por vía arterial son colocados en el plano mitral y las guías de intercambio son sujetadas a su salida de las arterias femorales y de una vena femoral.

colocó por la vena femoral derecha, y un catéter *pig tail* se introdujo en la arteria femoral izquierda, avanzándolo a raíz de aorta para señalar la altura de la válvula. El volumen minuto se determinó mediante el método de Fick en 6 pacientes y por termodilución en 6. En un caso éste no pudo ser medido por dificultades técnicas (paciente 7). El área valvular mitral se calculó en el primer caso por la fórmula de Gorlin modificada y por el método de Hakki en el segundo.^{16,17} Los pacientes fueron heparinizados con 100 u por kg de peso.

Después de efectuada la punción transeptal con la aguja de Brockenbrough y cateterización de la aurícula izquierda, se avanzó el catéter transeptal al ventrículo izquierdo o se colocó por una vaina de Mullins un catéter balón con agujero terminal. Por su luz se colocó una guía de intercambio teflonada 0,038" de 260 ó 350 cm de longitud en ventrículo izquierdo o aorta. Cuando se efectuó la valvuloplastia mitral por vía venosa, se dilató el tabique interauricular con un catéter balón de 8 mm para facilitar el pasaje de los balones de dilatación. En los pacientes en que se utilizaron dos balones se avanzó sobre la guía inicial un catéter de doble lumen (Block) que posibilitó la introducción de una segunda guía metálica. En los

3 pacientes en que se efectuó la dilatación por vía arterial se llevaron con dicho catéter las dos guías a aorta descendente, que fueron enlazadas mediante catéteres introducidos por ambas arterias femorales a través de introductores valvulados N° 12 F (Fig. 1). Los catéteres balón fueron avanzados sobre la o las guías por vía venosa o arterial hasta el nivel de la válvula mitral y se insuflaron a presión con material de contraste diluido por períodos de 15 segundos hasta desaparición de la impronta producida por la estrechez valvular (Fig. 2). Se emplearon catéteres balón Mansfield, USCI o Schneider. En 5 pacientes la valvotomía se efectuó con un solo balón. En dos de ellos se utilizaron balones de 18 mm y en tres de 20 mm de diámetro. En uno de estos pacientes el procedimiento había sido planeado para utilizar dos balones pero sólo se logró pasar uno a través de la válvula severamente estenótica (paciente 10). En los ocho pacientes restantes se emplearon dos balones, en seis los balones fueron de 20 mm, en uno de 20 y 19 y en el último de 20 y 18 mm. En tres casos se facilitó la ubicación de los balones a través de la válvula mitral mediante ecocardiografía bidimensional. El procedimiento se completó con una ventriculografía izquierda selectiva para evaluar la presencia



Fig. 2. Dos catéteres balón introducidos por vía venosa a nivel de la válvula mitral, apreciándose en la parte superior de la figura la impronta causada por la estrechez y su desaparición con la insuflación a presión en la figura de abajo.

o no de insuficiencia mitral después de haber repetido las mediciones hemodinámicas. Los pacientes fueron trasladados a una unidad de terapia intensiva por 24 horas y dados de alta a las 48 horas.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se efectuó mediante el test de t de Student. La diferencia se consideró significativa si la p fue inferior a 0,05. Los valores expresados representan la media \pm una desviación estándar.

RESULTADOS

1) Datos hemodinámicos

La presión media de aurícula izquierda se redujo de $25,2 \pm 5,8$ mmHg (rango 16-38 mmHg) a $12,1 \pm 4,5$ mmHg (rango 5-19 mmHg) ($p < 0,001$) (Fig. 3). El gradiente transvalvular mitral disminuyó de $15,8 \pm 6,2$ mmHg (rango 7-26 mmHg) a $4,7 \pm 2,8$ mmHg (rango 0-10

VALVOTOMIA MITRAL PERCUTANEA

Presión Media Aurícula Izquierda

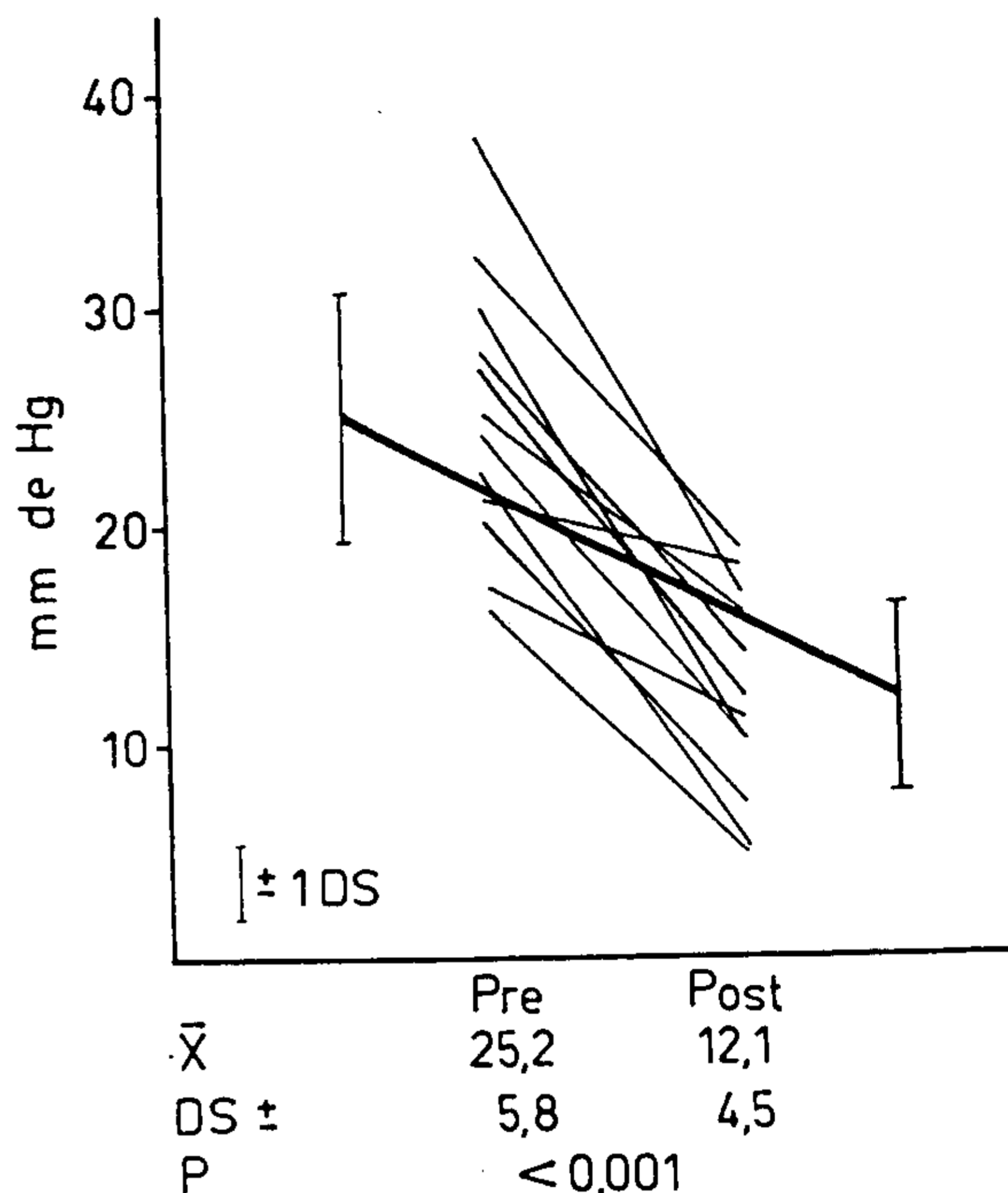


Fig. 3. Presión media de aurícula izquierda en mmHg antes y después de la valvotomía por balón.

mmHg) ($p < 0,001$) (Figs. 4 y 5). El volumen minuto aumentó de $3,8 \pm 1,3$ l/min (rango 2,1-6,0 l/min) a $4,2 \pm 1,35$ l/min (rango 1,7-6,5 l/min (NS).

2) Área valvular mitral

El área valvular determinada hemodinámicamente se obtuvo antes de la dilatación en 12 pacientes y después en 10. Se observó un incremento de $0,88 \pm 0,28$ cm² (rango 0,52-1,59 cm²) a $2,32 \pm 1,67$ cm² (rango 1,22-6,5 cm²) ($p < 0,02$) (Fig. 6).

El área valvular mitral determinada por ecocardiografía Doppler se obtuvo en 11 de los pacientes. Antes de la dilatación fue de $1,01 \pm 0,35$ cm² (rango 0,53-1,84 cm²). Después de la dilatación el área aumentó a $1,73 \pm 0,44$ cm² (rango 0,91-2,38 cm²) ($p < 0,001$) (Fig. 7).

3) Insuficiencia mitral

Nueve pacientes no tenían insuficiencia mitral angiográfica previa y tampoco la presentaron después de la valvotomía. Hubo dos pacientes con insuficiencia mitral trivial pre VTP (grado 1); en uno de ellos la regurgitación presentó las mismas características después de la dilatación y en el otro no se repitió la angiografía.

VALVOTOMIA MITRAL PERCUTANEA

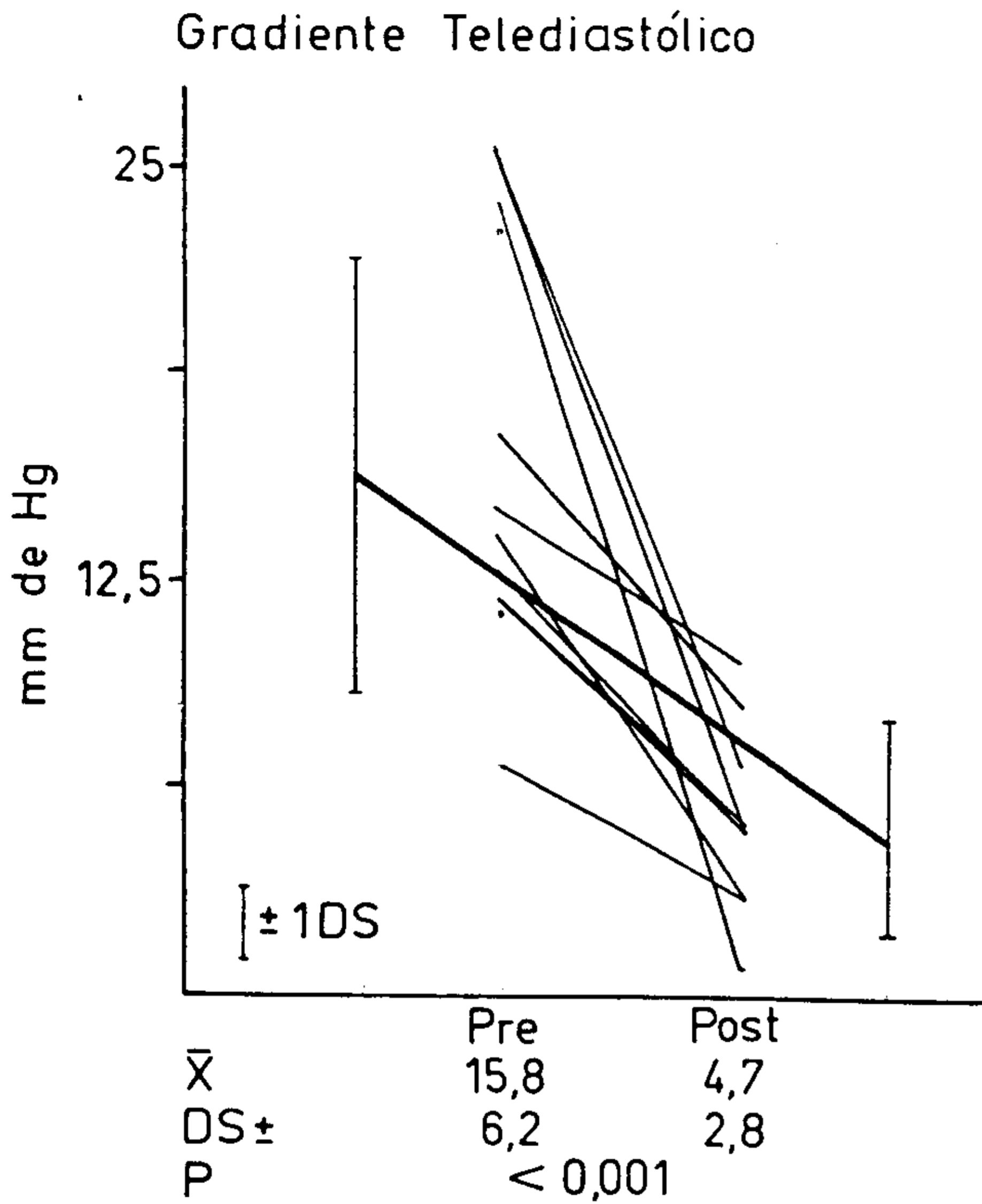


Fig. 4. Gradiente transvalvular mitral en mmHg antes y después de la valvotomía por balón.

fía por reacción vasovagal. Los dos pacientes restantes tenían insuficiencia mitral leve (grado 2) y no se observaron modificaciones después de la valvotomía.

4) *Complicaciones*

Las complicaciones observadas en los pacientes en que no se pudo efectuar la valvotomía percutánea por balón fueron mencionadas previamente. Se produjeron convulsiones durante la insuflación de los balones en tres casos; en uno de ellos se observó una paresia parcial transitoria con recuperación completa posterior. En una enferma se produjo una hipotensión severa por reacción vasovagal que impidió la repetición de los controles hemodinámicos y angiográficos postdilatación; cabe mencionar que la misma había sufrido un episodio similar tres meses antes durante un cateterismo cardíaco diagnóstico. En ambas ocasiones hubo respuesta adecuada al tratamiento con atropina, vasopresores y expansores plasmáticos. De los pacientes en que se utilizó la vía arterial, uno presentó signos tardíos de insuficiencia vascular periférica (claudicación periférica a 500 m y soplos en ambas arterias femorales).

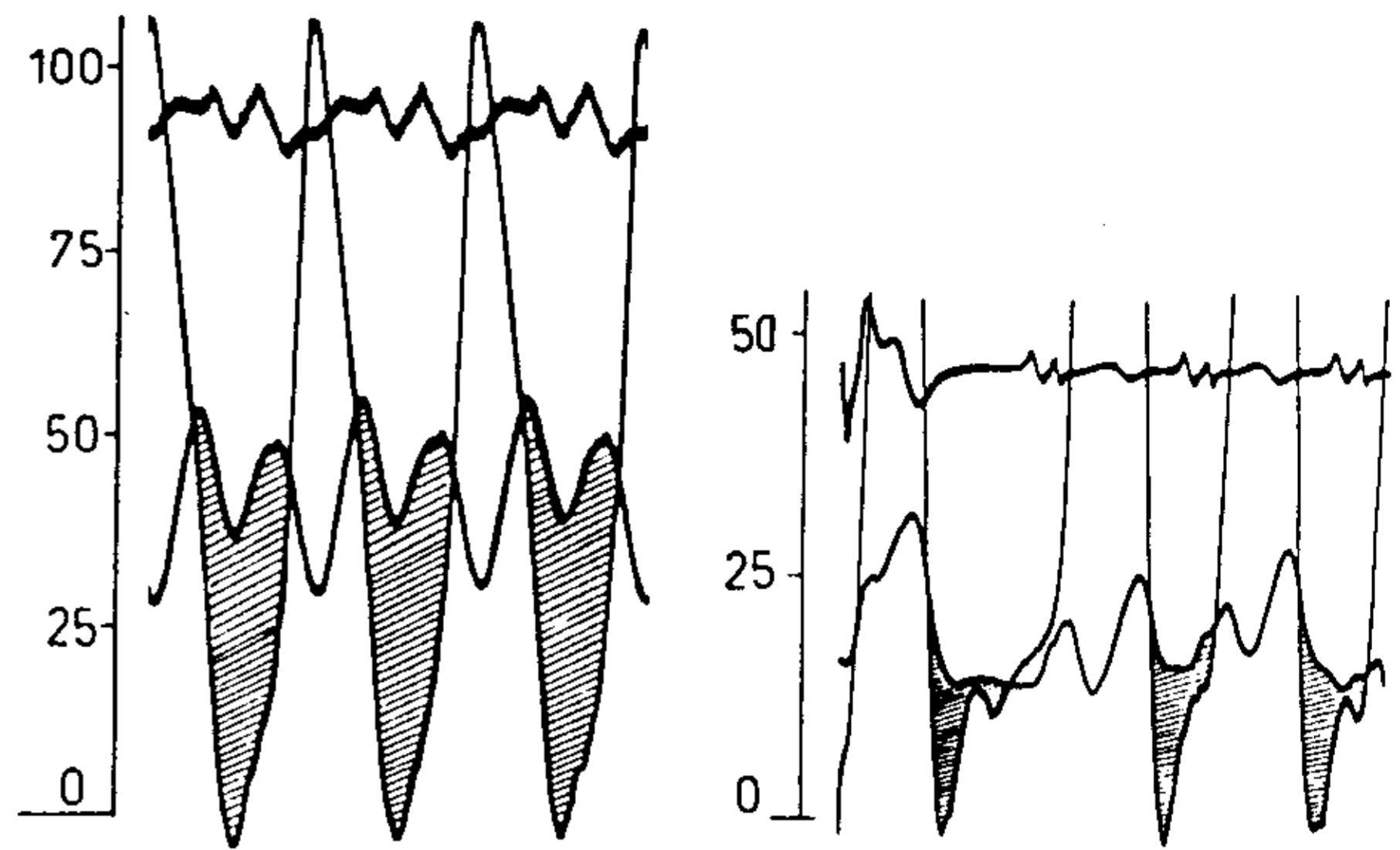


Fig. 5. Ejemplo de gradiente transvalvular mitral en curvas de presión de aurícula y ventrículo izquierdos obtenidas simultáneamente antes (izquierda) y después de la dilatación (derecha).

5) *Comunicación interauricular*

En dos pacientes se comprobó una comunicación interauricular después de la valvotomía (casos 1 y 2). En ambos se observó disminución

VALVOTOMIA MITRAL PERCUTANEA

Area Valvular ~ Hemodinámica

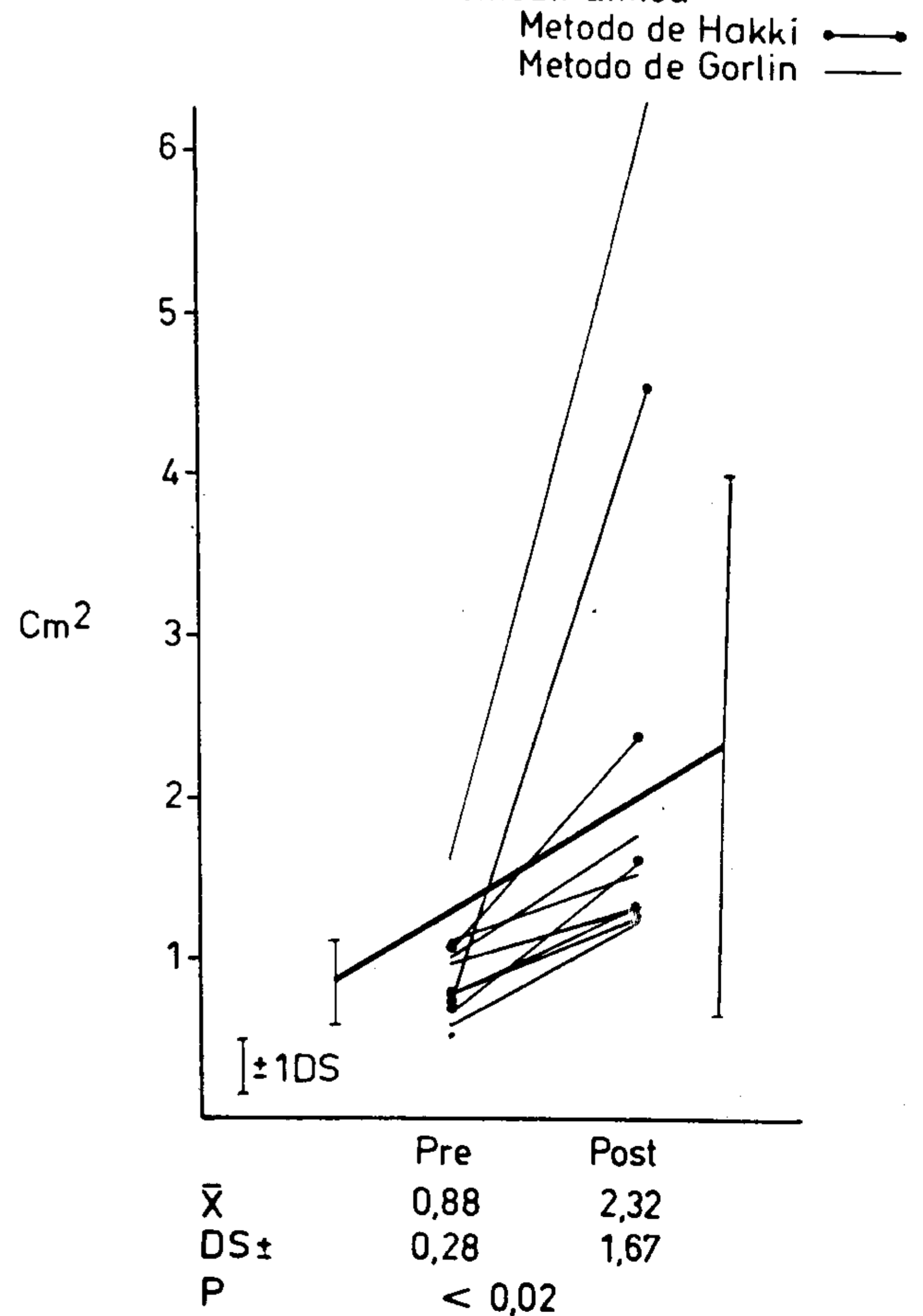


Fig. 6. Area valvular mitral en cm² pre y postdilatación determinada hemodinámicamente.

VALVOTOMIA MITRAL PERCUTANEA

Area Mitral / ECO Doppler

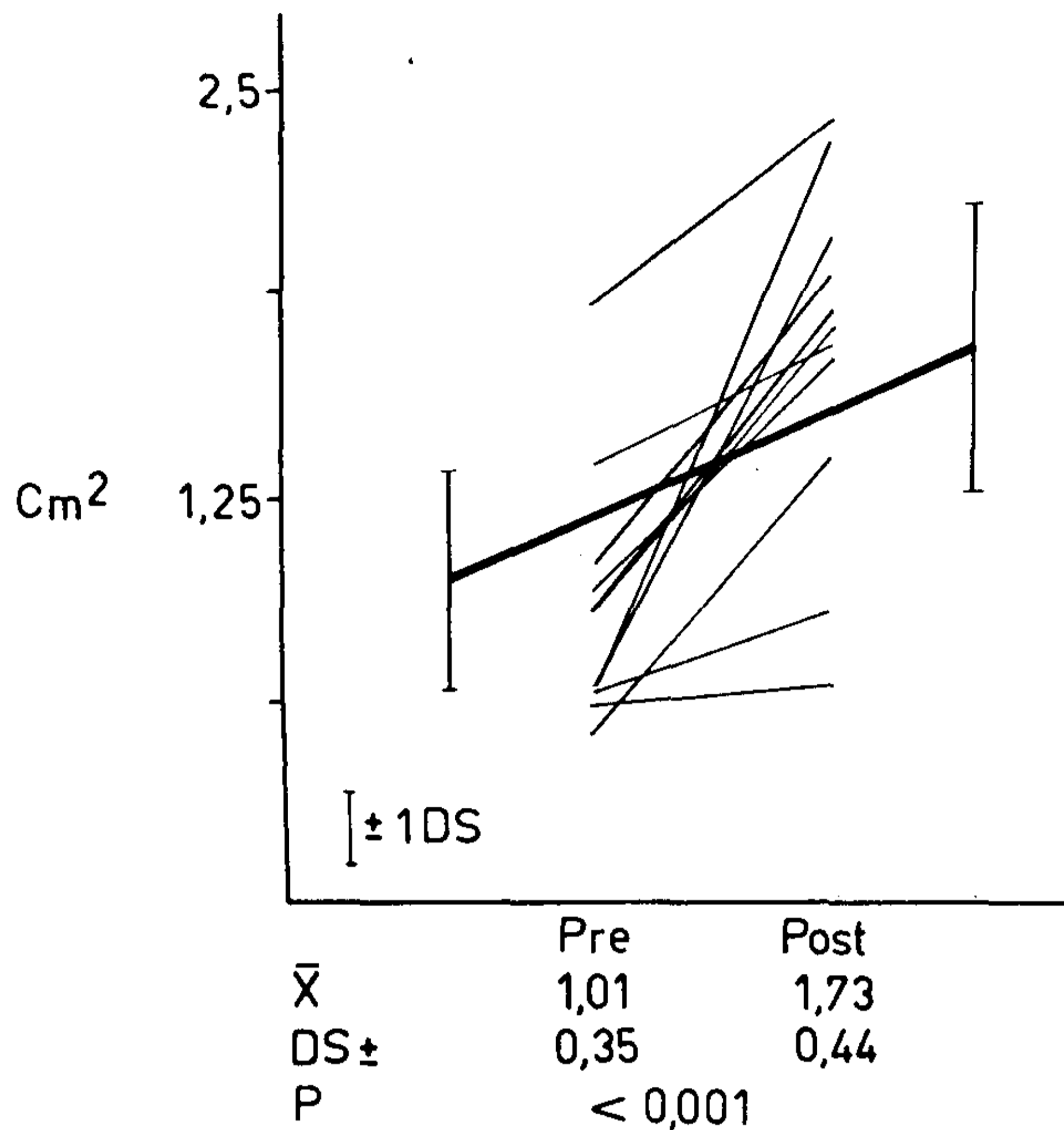


Fig. 7. Area valvular mitral en cm^2 pre y postdilatación determinada por ecocardiografía Doppler.

del flujo sistémico y aumento del flujo pulmonar. En el primer caso, a pesar de observarse una relación Qp:Qs de 1,6:1,0 hubo reducción de la presión de arteria pulmonar. A los 27 meses del procedimiento aún puede apreciarse por ecocardiografía bidimensional una comunicación interauricular pequeña. La otra paciente presentaba además drenaje venoso anómalo pulmonar parcial y al ser operada, como se refirió anteriormente, sólo tenía una comunicación interauricular puntiforme. En otros tres pacientes también se observó comunicación interauricular pequeña por ecocardiografía bidimensional.

6) Clase funcional

Todos los pacientes presentaron mejoría de su clase funcional. La mayoría de ellos en dos grados. Una paciente con comisurotomía mitral previa y drenaje venoso anómalo pulmonar parcial (paciente 2) mejoró su clase funcional en sólo un grado y al cabo de seis meses comenzó a deteriorarse hasta llegar a su capacidad funcional inicial; por ello fue derivada para tratamiento quirúrgico, comprobándose estenosis mitral moderada que fue corregida por comisurotomía a cielo abierto y reparándose también la anomalía venosa pulmonar. Se observó como

secuela de la valvotomía por balón una comunicación interauricular puntiforme.

Esta paciente fue la segunda de la serie tratada con VTP porque inicialmente rechazó la cirugía; asimismo, se utilizó sólo un balón de 18 mm de diámetro, que era el mayor disponible en nuestro país en esa época. Se considera que esta paciente sufrió reestenosis por dilatación insuficiente. El resto de los pacientes han mantenido la mejoría inicial durante el seguimiento, que se extendió entre uno y treinta meses ($10,2 \pm 8,7$ meses).

DISCUSION

Según se ha podido establecer por visión directa, por estudios ecocardiográficos bidimensionales y anatomopatológicos, el mecanismo de acción de la valvotomía con balón que decididamente incrementa el área valvular lo constituye la separación de las comisuras fusionadas.^{1, 18-21} Los mejores resultados se obtuvieron con la utilización simultánea de dos balones.²² Este mecanismo es similar al obtenido por la comisurotomía mitral quirúrgica cerrada. También influye sobre el resultado el grado de compromiso que presenta la válvula: las válvulas más flexibles, con menores grados de calcificación y poco compromiso del aparato subvalvular mitral son las más favorecidas con esta técnica.^{23, 24}

Los resultados obtenidos en nuestra serie son comparables a los de otros publicados en la literatura.^{9, 10, 12} Se obtuvo reducción significativa de la presión media de aurícula izquierda y del gradiente transvalvular mitral y aumento del área valvular obtenida por hemodinamia y ecocardiografía Doppler. Se observó además notable mejoría de la clase funcional, que en la mayoría de los casos mejoró en dos grados. Hubo sin embargo variaciones individuales marcadas, con resultados menos satisfactorios en los pacientes en que se utilizó un solo balón o que tenían comisurotomía mitral previa. En una paciente en que sólo se pudo medir el área mitral por ecocardiografía Doppler (paciente 7) no se observó un incremento adecuado del área valvular mitral a pesar de que se utilizaron dos balones. No tenemos explicación satisfactoria para este resultado, puesto que la paciente experimentó mejoría sintomática y los otros parámetros, como presión media de aurícula izquierda y gradiente transvalvular mitral, mejoraron considerablemente.

En tres pacientes de esta serie no pudo efectuarse la valvotomía. En uno de ellos fue a consecuencia de una complicación del cateterismo transeptal, que produjo una perforación de la

aorta y taponamiento cardíaco que se resolvieron quirúrgicamente, mientras que los restantes eran lactantes con estenosis mitral congénita: en uno no se pudo efectuar la dilatación porque se trataba de una válvula mitral en paracaídas, y en otro porque experimentó un reflejo vagal y paro cardíaco seguido de muerte cuando se pasó la guía del ventrículo izquierdo a la aorta antes de que se efectuara la dilatación.

Los pacientes con EM congénita merecen un párrafo aparte, puesto que ellos presentan un riesgo más elevado que los adultos con EM reumática. Además, como ha sido señalado anteriormente, sólo los que tienen una EM valvular típica son susceptibles de ser tratados mediante esta técnica.⁸

Las otras complicaciones observadas en nuestros pacientes fueron convulsiones pasajeras durante la oclusión de la válvula mitral en tres pacientes, una paresia facial transitoria, reacción vasovagal con hipotensión arterial severa e insuficiencia vascular periférica tardía en una enferma en quien se empleó la vía arterial retrógrada. En cinco pacientes se detectó una comunicación interauricular pequeña por ecocardiografía bidimensional que en ningún caso fue hemodinámicamente significativa. Fuera de estas complicaciones también se menciona en la literatura la aparición de insuficiencia mitral severa secundaria a desgarramiento paracomisural, exigiendo cirugía de urgencia.^{9, 12}

Ninguno de nuestros pacientes experimentó incremento de la insuficiencia mitral detectada antes del estudio. Otras complicaciones observadas son el bloqueo auriculoventricular completo y la reestenosis mitral.^{9, 24}

Para reducir la incidencia de estas complicaciones se aconseja administrar oxígeno en el momento de la insuflación de los balones para disminuir el riesgo de hipoxia. La posibilidad de embolismo se intenta prevenir mediante estudios ecocardiográficos bidimensionales cuidadosos para descartar la presencia de trombos en la aurícula izquierda; su hallazgo contraindica el procedimiento. El paciente es heparinizado antes de llevar los balones a través de la válvula y éstos deben ser cuidadosamente purgados para extraer burbujas de aire, puesto que su eventual ruptura puede causar embolismo aéreo. Si se utiliza un catéter balón con orificio terminal para pasar la válvula mitral, éste debe insuflarse con anhídrido carbónico. La administración de atropina puede prevenir las reacciones vasovagales.

Puesto que esta técnica es de aplicación reciente, aún no se conoce cuál va a ser la evolu-

ción de cada enfermo a largo plazo.²⁵ Los resultados intermedios, sin embargo, son alentadores y si se logran resultados alejados similares a los quirúrgicos²⁷ no cabe duda de que este procedimiento se constituirá definitivamente en una excelente alternativa a la cirugía. Entre sus ventajas se resalta la baja mortalidad y morbilidad, la evitación de la toracotomía y una evidente disminución de los costos con respecto a aquélla.¹²

La mayoría de los autores propician la utilización de la vía venosa anterógrada para llevar a cabo la dilatación. El método descrito por Babic, que la efectúa por vía arterial retrógrada, es más complejo aunque tiene la ventaja de evitar la creación de una comunicación intraauricular, permitiendo una mejor estabilización de los balones a nivel valvular.¹³ En casos seleccionados, o cuando no ha sido posible lograr una posición adecuada del sistema de dilatación en forma anterógrada, puede ser necesario recurrir a este procedimiento, por lo que consideramos conveniente el dominio técnico de ambos.

SUMMARY

Balloon percutaneous transluminal valvotomy (PTV) was attempted in 16 patients with mitral stenosis (MS) (12 rheumatic, 4 congenital) and was successfully completed in 13 (81%). In the 3 patients in whom PTV could not be performed the causes were accidental perforation of the aorta, technical impossibility in a parachute mitral valve, and death secondary to a vagal reflex following the transeptal catheterization in a 2 year old girl with severe MS. In the other patients the mean age was 38.2 ± 16.1 years (range 3-63). The procedure was performed through an anterograde venous access in 10 and retrograde arterial in 3. A single balloon was used in 5 patients and 2 balloons in the remaining. The left atrial mean pressure and the transmitral pressure gradient decreased from 25.2 ± 5.8 to 12.1 ± 4.5 ($P < 0.001$) and from 15.8 ± 6.2 to 4.7 ± 2.8 mmHg ($P < 0.001$) respectively. The mitral valve area in cm^2 calculated by hemodynamics and Doppler increased from 0.88 ± 0.28 to 2.32 ± 1.67 ($P < 0.02$) and from 1.01 ± 0.35 to 1.73 ± 0.44 ($P < 0.001$) respectively. The functional class before PTV was grade 3 and improved to grade 1, 2 in the follow-up. There was no increase or appearance of new mitral regurgitation. Five patients had evidence of a small atrial septal defect. One patient developed transient facial paresis. There was only one mitral restenosis in a patient dilated with a single balloon. It is

concluded that PTV in MS is an effective procedure with similar results to those obtained by surgery.

BIBLIOGRAFIA

1. 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* 87: 394-402, 1984.
2. Lock JE, Khalilullah M, Shrivastava S, Bahl V, Keane JF: Percutaneous catheter commissurotomy in rheumatic mitral stenosis. *N Engl J Med* 313: 1515-1518, 1985.
3. Zaibag MA, Ribeiro PA, Kasab SA, Faghi MRA: Percutaneous double-balloon mitral valvotomy for rheumatic mitral valve stenosis. *Lancet* 1: 757-761, 1986.
4. McKay RG, Lock JE, Keane JF, Safian RD, Aroesty JM, Grossman W: Percutaneous mitral valvuloplasty in an adult patient with calcific rheumatic mitral stenosis. *J Am Coll Cardiol* 7: 1410-1415, 1986.
5. Palacios IF, Lock JE, Keane JF, Block PC: Percutaneous transvenous balloon valvotomy in a patient with severe calcific mitral stenosis. *J Am Coll Cardiol* 7: 1416-1419, 1986.
6. Ubago JLM, de Prada JA, Bardaji JC et al: Percutaneous balloon valvotomy for calcific rheumatic mitral stenosis. *Am J Cardiol* 59: 1007-1008, 1987.
7. Kveselis DA, Rocchini AP, Beekman R et al: Balloon angioplasty for congenital and rheumatic mitral stenosis. *Am J Cardiol* 57: 348-350, 1986.
8. Alday LE, Juaneda E: Percutaneous balloon dilatation in congenital mitral stenosis. *Br Heart J* 57: 479-482, 1987.
9. Palacios IF, Block PC, Brandi S et al: Percutaneous balloon valvotomy for patients with severe mitral stenosis. *Circulation* 75: 778-784, 1987.
10. McKay CR, Kawanishi DT, Rahimtoola SH: Catheter balloon valvuloplasty of the mitral valve in adults using a double balloon technique: early hemodynamic results. *JAMA* 257: 1753-1757, 1987.
11. Rediker DE, Block PC, Abascal VM, Palacios IF: Mitral balloon valvuloplasty for mitral restenosis after surgical commissurotomy. *J Am Coll Cardiol* 11: 252-256, 1988.
12. Vahanian A, Michel PL, Cormier B et al: Results of percutaneous mitral commissurotomy in 200 patients. *Am J Cardiol* 63: 847-852, 1989.
13. Babic UU, Pejicic P, Djuriscic Z, Vucinic M, Grujicic SM: Percutaneous transarterial balloon valvuloplasty of mitral valve stenosis. *Am J Cardiol* 57: 1101-1104, 1986.
14. Londero H, Paoletti F, Juaneda E, Olmos JC, Juffé A, Alday LE: Valvuloplastia mitral percutánea por vía arterial retrógrada. *Rev Fed Arg Cardiol* (en prensa).
15. Hatle L, Angelsen B, Tromsdal A: Non invasive assessment of atrioventricular pressure half time by Doppler ultrasound. *Circulation* 60: 1096-1104, 1979.
16. Cohen M, Gorlin R: Modified orifice equation for the calculation of mitral valve area. *Am Heart J* 84: 839-840, 1972.
17. Hakki AH, Iskandrian AS, Bemis CE et al: A simplified valve formula for the calculation of stenotic cardiac valve areas. *Circulation* 63: 1050-1055, 1981.
18. McKay RG, Lock JE, Safian RD et al: Balloon dilatation for mitral stenosis in adult patients: post-mortem and percutaneous mitral valvuloplasty studies. *J Am Coll Cardiol* 9: 723-731, 1987.
19. Kaplan JD, Isner JM, Karas RH et al: In vitro analysis of mechanisms of balloon valvuloplasty of stenotic mitral valves. *Am J Cardiol* 59: 318-323, 1987.
20. Block PC, Palacios IF, Jacobs M, Fallon J: The mechanism of successful mitral valvotomy in humans. *Am J Cardiol* 59: 178-179, 1987.
21. Reid CL, McKay CR, Chandraratn PAN, Kawanishi DT, Rahimtoola SH: Mechanism of increase in mitral valve area and influence of anatomic features in double-balloon, catheter balloon valvuloplasty in adults with rheumatic mitral stenosis: a Doppler and two-dimensional echocardiographic study. *Circulation* 76: 628-636, 1987.
22. Ribeiro PA, Zaibag MA, Rajendran V et al: Mechanism of mitral valve area increase by in vitro single and double balloon mitral valvotomy. *Am J Cardiol* 62: 264-269, 1988.
23. Wilkins GT, Weyman AE, Abascal VM, Block PC, Palacios IF: Percutaneous mitral valvotomy: An analysis of echocardiographic variables related to outcome and the mechanism of dilatation. *Br Heart J* 60: 299-308, 1988.
24. Palacios IF, Block PC, Wilkins GT, Weyman AE: Follow-up of patients undergoing percutaneous mitral balloon valvotomy. Analysis of factors determining restenosis. *Circulation* 79: 573-579, 1989.
25. Beekman RH: Percutaneous balloon valvuloplasty: long-term studies are needed. *J Am Coll Cardiol* 9: 732-733, 1987.
26. McKay RC: Balloon valvuloplasty for treating pulmonic, mitral and aortic valve stenosis. *Am J Cardiol* 61: 102-108, 1988.
27. John S, Baski VV, Jairai PS et al: Closed mitral valvotomy: Early results and long-term follow-up of 3724 consecutive patients. *Circulation* 68: 891-896, 1983.