

Estenosis valvular aórtica severa calcificada senil. Reparación plástica con descalcificación manual

ERNESTO WEINSCHLBAUM, JULIO C. FIGAL*, CESAR J. ZAIMAN, EDUARDO GABE,
JORGE CORS, CARLOS BRUNO, CARLOS SCHAMUN, RENE FAVALORO

Sanatorio Güemes, Fundación Favaloro, Buenos Aires

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

Trabajo recibido para su publicación: 6/92. Aceptado: 11/92

Dirección para separatas: Sanatorio Güemes, Fundación Favaloro, Av. Córdoba 3933, Buenos Aires, Argentina

Se analizaron los resultados de 45 pacientes operados consecutivamente, entre septiembre de 1988 y abril de 1992, con diagnóstico de estenosis valvular aórtica severa calcificada senil, a quienes se les efectuó descalcificación y reparación plástica valvular. Veinticuatro eran de sexo femenino y 21 de sexo masculino. La edad promedio fue de 70,8 años (DS: 4,9) (rango: 58-80). Todos estaban sintomáticos en clase funcional III-IV por angor y/o disnea. El gradiente sistólico transvalvular aórtico promedio, medido por cateterismo cardíaco, fue de 90,3 mmHg (DS: 32,1) (rango: 40-160). Dieciséis pacientes (35,5 %) tenían coronariopatía asociada significativa, efectuándoseles además cirugía de revascularización miocárdica, con un promedio de 1,81 puentes/paciente. La mortalidad hospitalaria fue de 8,9 % (cuatro pacientes). El seguimiento promedio de los 41 sobrevivientes fue de 20,4 meses (DS: 13,3) (rango: 1-45). La mortalidad alejada fue del 21,9 % (nueve pacientes). Tres fallecieron de causa no cardíaca (uno por cáncer gástrico, otro por insuficiencia hepática y el tercero por insuficiencia renal) y seis por causa cardíaca. Considerando mortalidad hospitalaria y alejada, sobrevive a 45 meses el 71,1 %. La tasa lineal de reoperación fue de 1,2 % año/paciente. La tasa lineal de insuficiencia aórtica moderada o severa fue de 5,3 % año/paciente, y la de reestenosis 1,8 % año/paciente. De los 32 sobrevivientes, 29 (90,6 %) se encuentran asintomáticos (o clase funcional I), y tres (9,3 %) en clase funcional II-III, dos con insuficiencia y el tercero con enfermedad aórtica moderada a severa. Se registró un caso de accidente cerebrovascular (a los 25 meses, en un paciente con insuficiencia aórtica moderada); no hubo registro de endocarditis infecciosa y ningún enfermo se encuentra anticoagulado.

Desde el inicio de la cirugía cardiovascular han sido diferentes los procedimientos utilizados para la corrección de la estenosis valvular aórtica severa calcificada. El inconveniente que tiene el cardiólogo para paliar los síntomas y ofrecer un tratamiento adecuado al problema que genera una estenosis ha llevado al cirujano a idear diferentes tácticas, a través del tiempo, para corregir el defecto.¹⁻⁸ Sabiendo que los pacientes seniles tienen, con gran frecuencia, anillos aórticos pequeños (19 a 21 mm), lo que disminuye el perfil hemodinámico de una válvula biológica, y que la colocación de una válvula mecánica requiere necesariamente de anticoagulación, con los riesgos que acarrea en este grupo etario, y teniendo en cuenta las características anatómicas de la válvula estenótica del geronte, descritas por Roberts,⁹ consideramos que es factible realizar la reparación plástica de la misma.

Nuestro objetivo de revisión de la descalcificación, como opción quirúrgica en el geronte es realizar un aporte al tratamiento de este grupo de pacientes en los que las limitaciones se agudizan.

MATERIAL, METODO Y DEFINICIONES

Se operaron 45 pacientes por estenosis aórtica severa calcificada en forma sucesiva durante el período comprendido entre septiembre de 1988 y abril de 1992, efectuándoseles descalcificación y reparación plástica de la válvula. Veinticuatro pacientes (53,3 %) eran de sexo femenino y 21 (46,7 %) de sexo masculino. La edad promedio fue de 70,8 ± 4,9 años (rango 58-80). El diagnóstico clínico de estenosis aórtica severa calcificada fue confirmado por cateterismo cardíaco, obteniéndose un gradiente sistólico transvalvular aórtico promedio de 90,3 ± 32,1 mmHg, con un rango entre 40 y 160 mmHg. El paciente con

gradiente calculado de 40 mmHg tenía un área valvular de 0,60 cm² con coronariopatía asociada y severo deterioro de la función ventricular izquierda. Dieciséis pacientes (35,5%) tenían coronariopatía significativa asociada. Todos se encontraban sintomáticos, en clase funcional III-IV por angor (61%) y/o disnea (74%). La incidencia de síncope fue baja en nuestra serie: 8 casos (17,7%) (Tabla 1).

Técnica de descalcificación manual

La válvula aórtica de los pacientes seniles con una estenosis calcificada tiene algunas características particulares que se presentan con relativa constancia:

1) El proceso degenerativo cálcico involucra en mayor o menor grado las superficies de la válvula, respetando, casi siempre, el borde libre y las comisuras, conservando la forma anatómica pero generando un molde rígido e inmóvil.

2) El calcio puede disponerse en acúmulos de diferentes tamaños, desde 4 a 10 mm de diámetro, a veces separados por pequeñas zonas de valva normal.

3) La degeneración cálcica en la valva coronaria izquierda y no coronaria se prolonga a través del anillo, en ocasiones, hacia la valva anterior de la mitral, constituyendo una continuidad cálcica aórtico-mitral.

4) El anillo aórtico de nuestros pacientes casi siempre fue pequeño y correspondió a válvulas protésicas de 19 a 21 mm.

5) Estas válvulas groseramente calcificadas, rígidas, tampoco permiten una buena coaptación de sus valvas en diástole, por lo que puede presentarse insuficiencia aórtica leve.

Todas las alteraciones anatomopatológicas descriptas configuran una válvula aórtica rígida, frecuentemente inmóvil, pero que conserva la forma anatómica original, por estar casi siempre respetadas las comisuras y bordes libres, y que difiere sustancialmente de las válvulas calcificadas reumáticas, con compromiso general de las mismas, las cuales provocan alteraciones estructurales que tornan su anatomía irreconocible y por ende absolutamente irrecuperable con las técnicas plásticas y conservadoras.

Hemos adoptado la técnica de descalcificación manual para la reparación plástica de estas válvulas. Utilizamos básicamente: pinzas de disección tipo De Bakey, hojas de bisturí N° 15 y sacabocados tipo Rongeur. Generalmente se comienza la operación plástica tratando de labrar, desde el borde libre de la valva, un plano de clivaje entre el acúmulo cálcico y la matriz de la valva. Este plano se logra en la mayoría

Tabla 1
Características clínicas
(N = 45 pacientes)

Edad	70,8 ± 4,9 años
Rango	58-80 años
Sexo:	
Femenino	24 (53,3%)
Masculino	21 (46,7%)
Gradiente transvalvular aórtico	90,3 ± 32,1 mmHg
Rango	40-160 mmHg
Enfermedad coronaria asociada	16 (35,5%)
Síntomas:	
Disnea III-IV	33 (74%)
Angor III-IV	28 (61%)
Síncope	7 (18%)

de los casos; si esto no ocurre se debe utilizar la pinza sacabocados de Rongeur y, de manera cuidadosa, ir removiendo el calcio parcialmente hasta una profundidad que permita conservar una matriz de tejido conectivo de suficiente espesor (1-1,5 mm) capaz de evitar el prolapso o perforación de la valva. De constatare algún pequeño orificio como producto de la descalcificación, lo cerramos con puntos de sutura monofilamento 5-0. Esta eventualidad la observamos en el 8,8% de nuestra serie. El procedimiento continúa con un prolijo lavado y aspiración de todos los detritus producidos durante la operación, prestando particular atención a los ostium coronarios y a la cavidad ventricular. Finalmente se observa la movilidad de todas las valvas, comprobando que la abertura es completa y que su coaptación en el cierre es adecuada. Se completa la cirugía de manera estándar y luego de unos minutos de actividad cardíaca normal, con buena presión arterial, medimos el gradiente sistólico residual, simultáneamente, con una aguja número 8 colocada en aorta ascendente y otra en la punta del ventrículo izquierdo. Las presiones para el cálculo de dicho gradiente se toman a través de transductores de cuarzo conectados a un cuatro canales Hewlett Packard modelo 78901 A. Aceptamos como resultado satisfactorio un gradiente de hasta 40 mmHg. El postoperatorio es similar al de cualquier cirugía cardíaca.

Mortalidad hospitalaria

Consideramos que es toda muerte ocurrida durante el primer mes del postoperatorio o por complicaciones surgidas en ese lapso.¹⁰

Seguimiento alejado

Los datos fueron obtenidos en forma trimes-

Tabla 2
Estenosis aórtica. Criterios de severidad por Eco Doppler cardíaco

	Leve	Moderada	Severa
Gradiente sistólico máximo	< 49 mmHg	50-69 mmHg	> 70 mmHg
Gradiente sistólico medio	—	—	> 45 mmHg
Area	> 1 cm ²	0,76-1 cm ²	< 0,75 cm ²

tral inicialmente, y en forma semestral luego del primer año, por examen del paciente en nuestra institución o por comunicación personal o telefónica con el médico de cabecera. Dentro de los 30 días del postoperatorio, y luego periódicamente, basados en el control clínico, los pacientes fueron estudiados con Eco Doppler cardíaco (tipo Aloka SSD630, con módulo de Doppler pulsado y continuo y transductores de 3 MHz y de 2 MHz Peedoff ciego). Los parámetros considerados para cuantificar el grado de estenosis residual se muestran en la Tabla 2. Durante el seguimiento se considera reestenosis cuando el aumento de gradiente implica un cambio de categoría.¹¹ Los criterios para el diagnóstico de severidad de insuficiencia aórtica se consignan en la Tabla 3. Se considera progresión de la insuficiencia cuando cambia el grado de severidad.¹¹

Las muertes ocurridas durante el seguimiento se clasificaron en no cardíacas y cardíacas. A su vez a éstas se las dividió en relacionadas con la válvula y no relacionadas¹⁰ (por ejemplo, enfermedad coronaria o insuficiencia cardíaca con buen funcionamiento valvular). En caso de fallecimiento se trató siempre de determinar el origen del mismo por medio de un exhaustivo interrogatorio a familiares y médicos de cabecera.

Durante el seguimiento se intentó determinar si existía progresión de estenosis, aparición o agravamiento de insuficiencia, síntomas, embolismo, endocarditis, accidentes cerebrovasculares y reoperación.

Análisis estadístico

El análisis y la presentación de los resultados quirúrgicos se efectuaron por el método actuarial, no ajustable y no paramétrico, descrito por Berkson y Gage.¹²⁻¹⁴ El análisis de las complicaciones, para fines descriptivos, se hizo calculando el porcentaje o tasa lineal de eventos en años/paciente. La significación estadística de las

Tabla 3
Insuficiencia aórtica. Criterios de severidad por Eco Doppler cardíaco

	Leve	Moderada	Severa
Mapeo: distancia del jet regurgitante desde valvas	< 2 cm	2-4 cm	> 4 cm
Flujo diastólico reverso en aorta abdominal	No	No	Sí
Pendiente	< 2m/seg ²	2-4m/seg ²	> 4m/seg ²
Intensidad	< flujo sistólico	< flujo sistólico	= flujo sistólico
Agrupamiento	No	Sí	Sí
Cambios en la dimensión del VI	No	Sí	Sí

diferencias fue analizada por el método de chi-cuadrado.

RESULTADOS

Se realizó descalcificación y reparación plástica aislada en 29 pacientes (64,5%) y descalcificación más cirugía de revascularización miocárdica en 16 (35,5%), efectuándose un promedio de 1,81 puentes/paciente (11 mamarios y 18 venosos) (Tabla 4).

Cuarenta y cuatro pacientes (97,7%) tenían válvula tricúspide y uno (2,3%) bicúspide congénita. En sólo cuatro casos se constató fusión comisural (8,8%), tres de ellos de suficiente magnitud como para "bicuspidizar" la válvula. El gradiente transvalvular sistólico promedio, medido en quirófano, fue de 14 ± 11 mmHg (rango 0-40).

Mortalidad hospitalaria

Fallecieron como consecuencia del procedimiento quirúrgico cuatro pacientes (8,9%), dos de sexo femenino y dos de sexo masculino. Uno falleció por sepsis, otro por accidente cerebrovascular, el tercero por insuficiencia cardíaca y el último por arritmia ventricular intratable; dos de estos pacientes tenían cirugía de revascularización como procedimiento agregado. La mortalidad de los enfermos con plástica aislada fue de 6,8%, mientras que en aquellos que tenían revascularización miocárdica asociada fue de 12,5%.

Seguimiento

Los 41 pacientes que sobrevivieron a la operación fueron seguidos completándose 918 me-

Tabla 4
Cirugía: Descripción
(N = 45)

Plástica aislada	29 (64,5%)
Plástica + CRM	16 (35,5%)
Número puentes promedio	1,81 puentes/paciente
Mamarios	11
Venosos	18
Tiempo de clampeo aórtico:	
Global	47,7 min (28-83)
Plástica pura	40,2 min (28-62)
Plástica + CRM	63 min (28-83)
Tiempo de bomba:	
Global	69 min (42-125)
Plástica pura	56,3 min (42-78)
Plástica + CRM	92,8 min (47-125)

ses/paciente (76,5 años/paciente), con un promedio de 20,4 meses/paciente (1,7 año/paciente) (Tabla 5).

Mortalidad alejada: fallecieron durante el período de seguimiento nueve pacientes (21,9%), cuatro de sexo femenino y cinco de sexo masculino. Tres por causa no cardíaca (uno por cirrosis hepática, otro por cáncer gástrico y el tercero por insuficiencia renal terminal); cinco por causa cardíaca relacionada con la válvula: dos en el postoperatorio de reemplazo valvular aórtico por insuficiencia aórtica (a los 3 y 30 meses, respectivamente) y tres por muerte súbita, de los cuales en sólo uno se constató insuficiencia aórtica severa (seis meses), mientras que en los dos restantes (a los 22 y 29 meses, respectivamente) no hubo evidencias de mal funcionamiento valvular, pero al no practicarse autopsia se consideran, por protocolo, dentro de esta categoría (relacionada). El último paciente falleció por causa cardíaca no relacionada con la válvula (ocurrió a los doce meses), por insuficiencia cardíaca progresiva (tenía revascularización asociada y no se objetivó daño o mala función de la válvula). De los nueve óbitos, cuatro (9,7%) pertenecían al grupo de plástica aislada, mientras que los otros cinco (12,1%) tenían revascularización asociada a la plástica (Tabla 6). Considerando la mortalidad hospitalaria y alejada, sobrevive, a 44 meses, el 71,1% de los pacientes, y excluyendo la mortalidad hospitalaria, el 78,1% (Tabla 7).

Reoperación: se reoperaron dos pacientes (4,9%) con diagnóstico de insuficiencia aórtica severa, a los 3 y 30 meses, realizándose en ambos casos reemplazo valvular con prótesis mecánica. La tasa lineal de reoperación fue de 1,2% año/paciente (Tabla 7).

Tabla 5
Seguimiento alejado

Número de pacientes	41
Edad	70,8
Rango	58-80
Sexo:	
Femenino	22 (53,6%)
Masculino	19 (46,3%)
Seguimiento total	918 meses/paciente
Media del seguimiento	20,4 ± 13,3 meses
Rango	1-45

Insuficiencia aórtica (IAo): a todos los pacientes que sobrevivieron a la cirugía se les efectuó Eco Doppler a los 27 días (promedio), observándose en 15 (36,5%) insuficiencia aórtica trivial, sin significación hemodinámica, y sólo en uno (2,4%) moderada. Durante el seguimiento, nueve (21,9%) desarrollaron IAo moderada o severa, de los cuales sólo cuatro tuvieron regurgitación trivial en el Doppler inicial. Su evolución fue: dos fueron reoperados, falleciendo en cirugía; dos fallecieron por muerte súbita y uno por causa no cardíaca (cáncer gástrico); de los cuatro restantes, uno se encuentra sintomático por disnea II-III y los otros tres están asintomáticos (Tabla 7).

Reestenosis: como fuera consignado previamente, a todos los pacientes que entraron en seguimiento se les efectuó un Eco Doppler car-

Tabla 6
Mortalidad alejada

Pacientes fallecidos	9 (21,9%)
Edad	72,2 años (60-78)
Sexo:	
Femenino	4
Masculino	5
Etiología:	
No cardíaca	3 (7,3%)
1 (2,4%) Cirrosis	
1 (2,4%) Ca gástrico	
1 (2,4%) I renal	
Cardíaca relacionada	5 (12,16%)
2 (4,8%) post RVAo	
3 (7,3%) M súbita	
Cardíaca relacionada	1 (2,4%) insuficiencia cardíaca
Mortalidad de plástica pura	4 (9,7%)
Mortalidad de plástica + CRM	5 (12,1%)

Referencias: RVAo: Cirugía de reemplazo valvular aórtico.
CRM: Cirugía de revascularización miocárdica.

díaco en el postoperatorio cercano y alejado. El gradiente sistólico máximo, medio, y el área valvular calculada promedio de los diferentes estudios realizados figuran en la Tabla 8. Durante el seguimiento se registraron tres casos de reestenosis (7,3%), de los cuales dos se hallan asintomáticos y el restante permanece en clase funcional II-III. La tasa lineal de reestenosis fue de 1,8% año/paciente.

Síntomas: de los 32 pacientes que sobreviven, 29 (90,6%) se encuentran asintomáticos o en clase funcional I, incluyendo tres con IAo moderada a severa y dos con reestenosis (Tabla 7).

Otros eventos: se observó un solo caso de accidente cerebrovascular (2,4%) a los 25 meses de seguimiento en un enfermo con IAo moderada. No se registró ningún caso de endocarditis infecciosa. Ningún paciente se encuentra anticoagulado.

DISCUSION

Se presentan 45 pacientes sometidos a descalcificación y reparación plástica de la válvula aórtica. El período de seguimiento promedio de 20,4 meses/paciente nos permite inferir algunas conclusiones. Esta técnica se realiza con tiempos de clampeo aórtico y circulación extracorpórea estándar (Tabla 4). Por otra parte, exime de trabajar en el área riesgosa del septum interventricular, por donde transcurre el sistema de conducción, y es así que en nuestra serie no hubo trastornos de conducción transitorios ni definitivos.

Considerando sólo la mortalidad hospitalaria de la plástica pura, que fue de 6,8%, se ve que es similar a la publicada por Galloway (5,6%)¹⁵ para este grupo etario de pacientes con reemplazo valvular.

Es más difícil comparar nuestra serie con las referidas por otros autores que realizaron plástica quirúrgica, pues la bibliografía es muy antigua, con procedimientos y métodos de protección miocárdica inadecuados y, fundamentalmente, con enormes diferencias en cuanto a edad y etiología de la estenosis (congénita, reumática, degenerativa, etc.).¹⁻⁸

Más recientemente se han publicado trabajos de descalcificación mediante un aparato ultrasónico aspirador, en un grupo etario con una patología semejante a la de los nuestros.^{16,17} Los mismos tienen porcentajes de mortalidad hospitalaria (8,8% y 9,1%) similares (8,9%), pero aconsejan abandonar el procedimiento por la gran incidencia de IAo moderada o severa^{18,19} (entre 60% y 77%), en contraste con el 21,9% de nuestra serie. La gran incidencia de IAo significativa que sigue al uso del vibrador ultrasónico, según especulan sus autores, podría deberse al gran daño estructural que causaría dicho instrumento, lo que ocasionaría un proceso inflamatorio con retracción y acortamiento cicatrizal de las valvas y, lógicamente, incontinencia valvular. Nosotros pensamos que la menor incidencia de IAo vista en nuestra serie podría deberse al menor traumatismo producido sobre la válvula.

Nuestro porcentaje de reoperación (4,9%) es muy inferior al publicado por otros autores, lo que se explica por la menor incidencia de IAo ya mencionada, que es la causa frecuente de reoperaciones.

Durante el seguimiento ningún paciente requirió anticoagulación; tampoco se registraron casos de endocarditis infecciosa. Por último, el 90,6% de los sobrevivientes se encuentra asintomático o en clase funcional I.

Concluimos afirmando que un mayor número

Tabla 7
Estado actual a 45 meses de seguimiento

Pacientes	41
Total años/pac. seguimiento	76,5
Promedio seguimiento (meses)	20,4 ± 13,3
Mortalidad alejada	9 (21,9%)
Sobreviven actualmente	32 (71,1%) (considerando mortalidad hospitalaria)
Reoperaciones	2 (4,9%) 1,2% año/pac.
Reestenosis	3 (7,3%) 1,8% año/pac.
IAo moderada o severa	9 (21,9%) 5,3% año/pac.
Síntomas:	
Asintomáticos o CF I	29 (90,6%)
CF II-III	3 (9,3%)

Tabla 8
Doppler cardíaco: Seguimiento

	Primer Doppler (n = 41)	Segundo Doppler (n = 26)	Tercer Doppler (n = 9)
Días postop. (promedio)	27	249	758
Gradiente pico (mmHg)	33 (17-56)	39 (19-66)	42 (25-55)
Gradiente medio (mmHg)	18,4	19,4	24,2
Area (cm ²)	0,96 (0,58-1,36)	1,02 (0,41-1,44)	1,06 (0,8-1,7)

de pacientes con un período de seguimiento más prolongado es necesario para definir si esta técnica puede ser una alternativa adecuada para el tratamiento quirúrgico de la estenosis aórtica senil calcificada.

SUMMARY

The results of 45 patients operated between september 1988 and april 1992, with a diagnosis of senile calcificated aortic valve stenosis, who underwent plastic reparation and valve debridement, were analyzed. Twenty-four patients were female and 21 male. The mean age was 70.8 ± 4.9 years (SD). All patients were symptomatic in class III-IV (NYHA) due to dyspnea and/or angor. The mean of sistolic aortic valve gradient, measured by cardiac catheterism, was 90.3 ± 32.1 mmHg (SD). Sixteen patients (35.5%) had associated coronary artery disease and underwent myocardial revascularization surgery, with an average of 1.81 by-pass/patient. Hospitality mortality was 8.9% (four patients). The average follow-up of the 41 patients who survived was 20.4 ± 13.3 months (SD) (range 1-45). The late mortality rate was 21.9% (nine patients). Three died due to non cardiac cause (7.3%) and six due to cardiac cause (14.6%). Considering hospitality and late mortality, 71.1% of the patients survive at 45 months of follow-up. The lineal rate of reoperation was 1.2% year/patient. The lineal rate of moderate or severe aortic regurgitation was 5.3% year/patient and restenosis rate was 1.8% year/patient. Of all 32 patients who survive 29 (90.6%) are asymptomatic (or class I), and three (9.3%) in class II-III (NYHA), two with moderate or severe aortic regurgitation and one with restenosis. One patient presented a stroke (at 25 month). No was evidence of infective endocarditis. No patient needed anticoagulation oral treatment.

BIBLIOGRAFIA

1. Miller WH, Hyman M: Valvulotomy for the surgical relief of aortic stenosis. *Surg Gynecol Obstet* 1954; 99: 587-594.
2. Harken DE, Black H, Taylor WJ, Thrower WB, Soroff HF: The surgical correction of calcific aortic stenosis in adults. *J Thorac Surg* 1958; 36: 759-776.
3. Mulder DG, Winfield ME: Valvuloplasty for acquired aortic stenosis. *Ann Surg* 1960; 151 (2): 203-215.
4. Scannell J, Austen W: Replacement versus reconstruction of the aortic valve. *Circulation* 1966; 33-34 (Suppl I): I131-I134.
5. Hurley PJ, Lowe JB, Barratt-Boyes BG: Debridement-valvulotomy for aortic stenosis in adults. *Thorax* 1967; 22: 314-319.
6. Enright LP, Hancock EW, Shumway N: Aortic debridement: Long term follow-up. *Circulation* 1971; 43-44 (Suppl I): 168-172.
7. Brown AH, Davies PG: Ultrasonic decalcification of calcified cardiac valve and annuli. *Br Med J* 1972; 3: 274-277.
8. Hill DG: Long-term results of debridement valvotomy for calcific aortic stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1973; 65 (5): 708-711.
9. Roberts WC, Perloff JK, Constantino T: Severe valvular aortic stenosis in patients over 65 years of age. *Am J Cardiol* 1971; 27: 497-506.
10. Edmunds LH Jr, Clark RE, Cohn LH, Miller DC, Weisel RD: Guidelines for reporting morbidity and mortality after cardiac valvular operations. *J Thorac Surg* 1988; 96: 351-353.
11. Nanda NC: Doppler echocardiography. *Igaku-Shoin* 1985; 211-220.
12. Berkson J, Gage R: Calculation of survival rates for cancer. *Mayo Clin Proc* 1950; 25: 270.
13. Cutler S, Ederer F: Maximum utilization of the life table method in analyzing survival. *J Chron Dis* 1958; 8 (6): 692.
14. Anderson R, Bonchek L, Gounkemeier G, Lambert H, Starr A: The analysis and presentation of surgical results by actuarial methods. *J Surg Research* 1974; 16: 224-230.
15. Galloway AC, Calvin SB, Grossi EA et al: Ten-year experience with aortic valve replacement in 482 patients 70 years of age or older: operative risk and long-term results. *Ann Thorac Surg* 1990; 49: 84-93.
16. Freeman WK, Schaff HV, King RM, Orszulak TA: Ultrasonic aortic valve decalcification: Doppler echocardiographic evaluation (abstract). *J Am Coll Cardiol* 1988; 11 (2): 229-A.
17. Mindich BP, Guarino T, Krenz H et al: Aortic valve salvage utilizing high frequency vibratory-debridement (abstract). *J Am Coll Cardiol* 1988; 11: 3A.
18. Craver JM: Aortic valve debridement by ultrasonic surgical aspirator: a word of caution. *Ann Thorac Surg* 1990; 49: 746-753.
19. Cosgrove DM, Rutliff NB, Schaff HV, Edwards WD: Aortic valve decalcification: History repeated with a new result. *Ann Thorac Surg* 1990; 49: 689-690.