

Reemplazo valvular aortico via esternotomia parcial

RAUL A. BORRACCI*, MIGUEL RUBIO†, JORGE O. CAVIGLIA, MARCELO DAMONTE, JULIO BALDI*

RESUMEN

Antecedentes

Tradicionalmente, el reemplazo valvular aortico se realiza a traves de una esternotomia mediana completa. En los ultimos tres anos se han desarrollado diversas modificaciones, como la miniesternotomia y la minitoracotomia, con el fin de lograr un abordaje menos invasivo.

Objetivo

Presentar los resultados inmediatos y a 12 meses del reemplazo valvular aortico realizado a traves de una esternotomia parcial proximal, compararlos con los de una serie historica con abordaje convencional y analizar la experiencia mundial sobre el tema.

Material y metodo

Se estudiaron en forma prospectiva 45 pacientes con valvulopatia aortica sometidos a reemplazo valvular aislado por esternotomia parcial proximal en "J" hasta el cuarto espacio intercostal derecho (grupo experimental). El grupo control estuvo constituido por una muestra historica de 50 pacientes con reemplazo valvular aortico realizado por esternotomia mediana completa. El analisis bibliografico se realizo sobre la base de las referencias obtenidas de Medline complementadas con la búsqueda manual.

Resultados

En el grupo con esternotomia parcial, la longitud de la incision promedio los $10,8 \pm 1,02$ cm y el tiempo de clampeo fue de $58,5 \pm 12,07$ minutos (superior al grupo control); la mortalidad operatoria fue del 2,4%. La principal dificultad tecnica con el abordaje reducido fue el alejamiento del piano valvular (20% de los casos), con necesidad de conversion a esternotomia completa en el 6,6%. No se encontraron diferencias en los indices de morbilidad y de mortalidad operatoria hasta los 30 dias entre ambos grupos. La sobrevivida actuarial a un ano, incluida la mortalidad operatoria para el grupo con miniesternotomia, fue del 79%, mientras que para el grupo control fue del 89% ($\log \text{rank } \chi^2 = 1,541$, $p = \text{NS}$).

Conclusiones

La esternotomia parcial constituye una alternativa valida para el reemplazo valvular aortico aislado en pacientes con torax plano y aorta ascendente no desenrollada. Aunque los resultados inmediatos fueron similares a los hallados con la esternotomia convencional, se requerira una seleccion mas estricta de pacientes a fin de disminuir las complicaciones tardias y la mortalidad alejada. REV ARCENT CARDIOL 2000; 68: 239-248.

Palabras clave Valvula aortica-Reemplazo valvular-Esternotomia parcial

Servicios de Cirugia Cardiaca del Hospital Privado de N. S. de la Merced, Martin Coronado, y de Corporation Medica de General San Martin, San Martin, Provincia de Buenos Aires

* Miembro Titular SAC

† Para optar a Miembro Titular SAC

‡ Profesor Asociado de Cirugia Cardiaca, UBA

Trabajo recibido para su publication: 12/99. Aceptado: 2/2000

Dirección para separatas: Dr. Raul A. Borracci, La Pampa 3030, 1° "B", (1428) Buenos Aires, Argentina

INTRODUCCION

El reemplazo valvular aortico constituye el metodo de eleccion para el tratamiento de la valvulopatía aortica severa. Tradicionalmente, esta cirugía se realiza a través de una esternotomía mediana completa. En los últimos tres años se ha desarrollado una cantidad diversa de modificaciones técnicas con el fin de lograr un abordaje menos invasivo. La mayoría de estos nuevos procedimientos destacan la reducción del tamaño de la incisión a fin de limitar las complicaciones locales y acelerar la recuperación posoperatoria. Entre las distintas vías de abordaje quirúrgico se encuentran: la esternotomía transversal a nivel del segundo espacio intercostal, (1) la esternotomía en Z invertida, (2) la minitoracotomía paraesternal derecha, (3-5) la miniesternotomía distal (6, 7) y la esternotomía parcial proximal hasta el cuarto espacio intercostal. (8, 9) A pesar de que proporcionan una buena exposición de la aorta ascendente, la esternotomía transversal y en Z invertida casi siempre comprometen la integridad de ambas arterias mamarias internas (ya sea por sección o elongation) y frecuentemente ambos espacios pleurales, lo que podría representar una desventaja. Algunos de los inconvenientes de la vía paraesternal son el sacrificio de la arteria mamaria derecha, la inestabilidad de una pequeña porción del tórax y la necesidad frecuente de canulación femoral, razones que han llevado a algunos autores a abandonar esta vía en favor del abordaje medioesternal. (4) Por otro lado, la miniesternotomía distal en general no permite una buena exposición de la aorta ascendente para su canulación y clampeo. La esternotomía mediana proximal, por su parte, se adapta bastante bien a las maniobras ya estandarizadas de la esternotomía convencional, a saber, canulación aortica, canulación venosa en la orejuela derecha, inserción de canula de retroperfusión, etc., y permite además una fácil conversión a esternotomía completa si fuera necesario. Sin duda, las incisiones más pequeñas y la perspectiva de una recuperación posoperatoria más rápida satisfacen las crecientes expectativas de los pacientes. Pero desafortunadamente, los procedimientos de abordaje mínimamente invasivo limitan el acceso y el control de las estructuras anatómicas, lo que puede condicionar seriamente las maniobras quirúrgicas. En consecuencia, esta situación puede generar tiempos de circulación extracorpórea y de isquemia miocárdica un 40% mayores que con el abordaje tradicional. (10)

El objetivo de este trabajo es el de presentar los resultados inmediatos y a 12 meses del reemplazo valvular aortico realizado a través de una esternotomía parcial proximal, compararlos con los de una serie histórica con abordaje convencional y analizar la experiencia mundial en el tema.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron en forma prospectiva 45 pacientes con valvulopatía aortica sometidos a reemplazo valvular primario aislado por esternotomía parcial (grupo experimental). La muestra correspondió a casos consecutivos operados por el mismo equipo quirúrgico entre noviembre de 1997 y diciembre de 1998. Los registros de cada paciente se archivaron en una base de datos *ad hoc* confeccionada en FoxPro 2.6MR. En cada paciente se evaluaron las siguientes variables: edad, sexo, superficie corporal, antecedentes, síntomas, patología aortica, área y gradiente valvular, longitud de la incisión, tiempos quirúrgicos, sangrado posoperatorio, tipo y número de válvula implantada, dolor posoperatorio, dificultades técnicas relacionadas con el procedimiento, morbilidad, mortalidad y seguimiento hasta el año. Todos los pacientes fueron sometidos al mismo procedimiento operatorio en las condiciones que se describen en el apartado "Técnica quirúrgica".

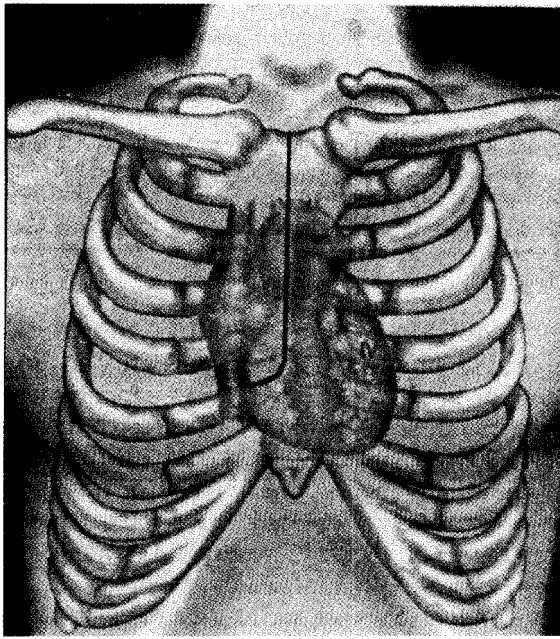
El grupo control estuvo constituido por una muestra histórica de 50 pacientes consecutivos con reemplazo valvular aortico realizado por esternotomía mediana completa, efectuadas en el periodo inmediato anterior por el mismo equipo quirúrgico y en las mismas instituciones.

La búsqueda bibliográfica se realizó a través de la base de datos computarizada Medline complementada con la revisión manual de las publicaciones más importantes, e incluyó el periodo enero de 1995-julio de 1999. Para el análisis se consideraron las siguientes variables: cantidad de pacientes, técnica quirúrgica, tiempos de clampeo, extubación y estadía hospitalaria, sangrado posoperatorio, índices de morbilidad y mortalidad.

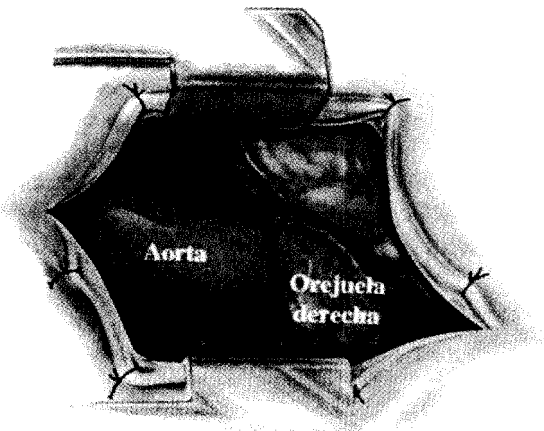
Técnica quirúrgica

Excepto en los casos de conversión a esternotomía total, a todos los pacientes del grupo experimental se les efectuó reemplazo valvular aortico a través de una esternotomía parcial de acuerdo con la siguiente técnica modificada a partir de la descripción original de Arom y Emery. (8)

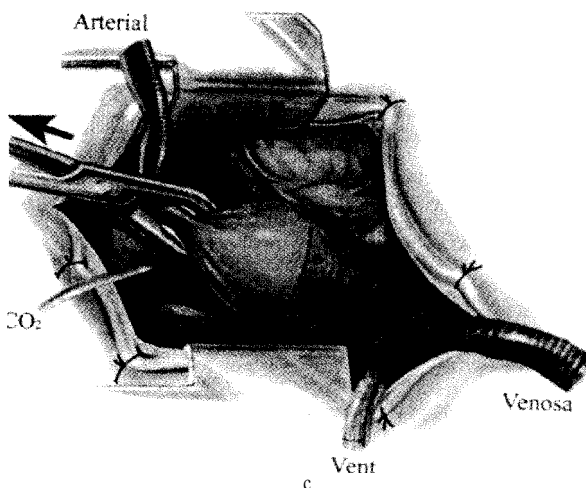
Con el paciente en decubito dorsal se realizó una incisión medioesternal desde la horquilla hasta el nivel del cuarto espacio intercostal. La esternotomía mediana parcial se extendió en forma de "palo de jockey" hasta el mismo cuarto espacio derecho (Figura 1a). Después de exponer el mediastino con un separador intercostal pequeño (o esternal pediátrico) se abrió el saco pericardico en toda la longitud de la incisión y el cual se "marsupializó" a los bordes de la herida mostrando la aorta ascendente, la orejuela de la aurícula derecha y el tracto de salida del ventrículo derecho (Figura 1b). Se canularon la aorta y la aurícula derecha en la forma habitual, esta última



a



b



c

Fig. 1. a. Esternotomía mediana parcial proximal en "palo de hockey". b. Exposición de la aorta y orejuela derecha en el mediastino superior. c. Disposición de las canulas de circulación extracorporea, CO₂ y tracción cefalica del *clamp* aortico.

a través de la orejuela con una canula unica de seccion oval de 36/46F (MC2 DLP MedtronicMR). Una vez comenzada la circulación extracorporea y con la ayuda de una valva maleable se colocó una canula de aspiración en la vena pulmonar superior derecha. Realizado el clamping aortico se inyectaron en forma anterograda 700 ml de solución cardioplejica de St. Thomas a 4°C sin usar frío topico. Previo a la aortotomía se fijó el *clamp* aortico con tracción proximal moderada a fin de subir el plano valvular y facilitar el reemplazo valvular (Figura 1c). El reemplazo valvular se efectuó de acuerdo con la técnica habitual y el purgado final de cavidades se realizó exclusivamente por la raíz aórtica y la aurícula izquierda. Durante la apertura de las cavidades cardiacas se mantuvo un flujo local continuo de CO₂ con el objetivo de disminuir la posibilidad de embolia aérea. Finalizado el cierre aortico se procedió al desclamping y a desfibrilación interna con "paletas" pediátricas. La desconexión de la circulación extracorporea y descanulación se realizó de acuerdo con la técnica habitual y el cierre esternal se efectuó con tres puntos simples de alambre con un drenaje mediastinal o pleural.

Análisis estadístico

Los datos se expresan como porcentajes o proporciones y como medias ± 1 desvío estandar. La comparación entre proporciones se realizó con la prueba de chi cuadrado para tablas 2 x 2 y 2 x 3, o con la prueba de probabilidad exacta de Fisher según correspondiera. La comparación entre dos medias se efectuó con la prueba de la t de Student para datos no apareados y la confrontación entre datos ordinales apareados se llevó a cabo con la prueba de rangos señalados de Wilcoxon. El nivel de significación se estableció en el 5%. El análisis de supervivencia se realizó mediante el método del límite de producto de Kaplan-Meier junto con los intervalos de confianza del 95%. La comparación de las curvas de supervivencia se efectuó con la prueba *log rank*. Los cálculos estadísticos se realizaron con el programa PECM 2.0.

Se obtuvo el consentimiento previo de todos los pacientes que fueron sometidos a esta nueva técnica de acuerdo con las normativas de los Comités de Ética de ambas instituciones.

Para el análisis de la bibliografía se calcularon los promedios ponderados para cada variable teniendo en cuenta el tamaño de cada estudio. El metaanálisis de los estudios comparativos y prospectivos se realizó con la prueba de Mantel y Haenszel para cotejar proporciones y con la t de Student no apareada para comparación de medias.

RESULTADOS

La comparación de las características clínicas y

Tabla 1
Comparación de las características clínicas y de la patología aórtica de la miniesternotomía (n = 45) y de la esternotomía convencional (n = 50)

	Miniesternotomía	Convencional	P
Edad (años)	69,2 ± 6,20	68,7 ± 6,81	NS*
Relación hombre:mujer	1,25:1	1,17:1	NS
Enfermedades asociadas			
Hipertensión arterial	36/45 (80,0%)	32/50 (64,0%)	NS
Diabetes	4/45 (8,9%)	8/50 (16,0%)	NS
Dislipemia	2/45 (4,4%)	5/50 (10,0%)	NS†
EPOC	5/45 (11,1%)	4/50 (8,0%)	NS
Obesidad	12/45 (26,7%)	5/50 (10,0%)	0,05
ICC	4/45 (8,9%)	3/50 (6,0%)	NS†
Cirugía torácica previa	1/45 (2,2%)	0/50 (0,0%)	NS†
Radioterapia torácica	1/45 (2,2%)	0/50 (0,0%)	NS†
Síntomas			
Disnea 11-111	29/45 (64,4%)	34/50 (68,0%)	NS
Angor 11-111	14/45 (31,1%)	22/50 (44,0%)	NS
Síncope	2/45 (4,4%)	6/50 (12,0%)	NS†
Diagnóstico			
Estenosis	29/45 (64,4%)	35/50 (70,0%)	NS
Insuficiencia	6/45 (13,3%)	6/50 (12,0%)	NS
Enfermedad	10/45 (22,2%)	9/50 (18,0%)	NS
Área valvular (cm ²)	0,6 ± 0,13 (n=17)	0,7 ± 0,11 (n=15)	0,05*
Gradiente transvalvular (mm Hg)	80,9 ± 24,63 (n = 35)	83,0 ± 23,68 (n = 44)	NS*

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. ICC: Insuficiencia cardíaca congestiva.

* t de Student. † Probabilidad exacta de Fisher, resto *chit*.

patológicas entre las poblaciones con miniesternotomía y con esternotomía convencional no demostraron diferencias significativas excepto en la prevalencia de obesidad y en el área valvular nativa (Tabla 1). En la Tabla 2 se muestran los valores promedio de longitud de incisión, tiempos quirúrgicos y sangrado posoperatorio en el grupo con miniesternotomía. El tiempo de clamping del grupo control se halló siempre por debajo de los 50 minutos. En la figura 2 pue-

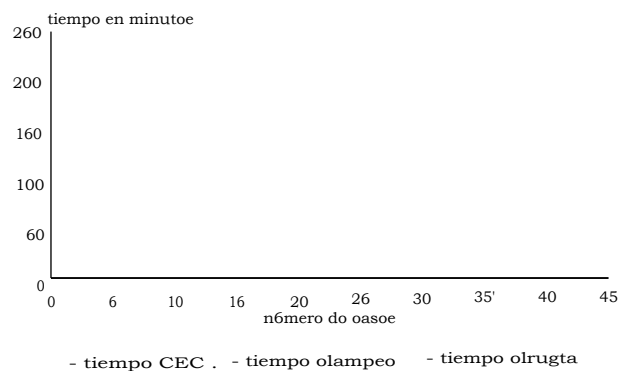


Fig. 2. Tiempo de duración de la cirugía, perfusión y clamping por cada paciente y en orden secuencial.

Tabla 2
Longitud de la incisión, tiempos quirúrgicos y sangrado posoperatorio del reemplazo aórtico por miniesternotomía

Longitud de la incisión (cm)	10,8 ± 1,02
Tiempo de clamping (min)	58,5 ± 12,07
Tiempo de perfusión (min)	79,9 ± 17,40
Tiempo total de cirugía (min)	147,1 ± 23,17
Sangrado posoperatorio (ml/24 h)	200,6 ± 133,96

den observarse los tiempos de clamping, de perfusión y de cirugía completa para cada paciente y en forma secuencial. Los tiempos de clamping se mantuvieron por encima de los 50 minutos hasta cerca del caso número 30, a partir del cual rondaron ese tiempo. El abordaje mínimamente invasivo requirió un drenaje mediastínico en el 78,6% (33/42) de los casos y pleural derecho en el 21,4% (9/42) restante durante las primeras 24 horas posoperatorias.

En la Tabla 3 se señalan las dificultades técnicas relacionadas con el abordaje mínimamente invasivo y en la Tabla 4 se detallan las complicaciones intraquirúrgicas y posoperatorias con ambos métodos. No se encontraron diferencias estadísticas en los índices de morbilidad y de mortalidad operatoria hasta los 30 días entre ambos grupos. Todos los casos que necesitaron conversión a esternotomía completa se debieron a la dificultad o imposibilidad de alcanzar el plano valvular aórtico. El análisis retrospectivo de estos pacientes con conversión reveló que todos los

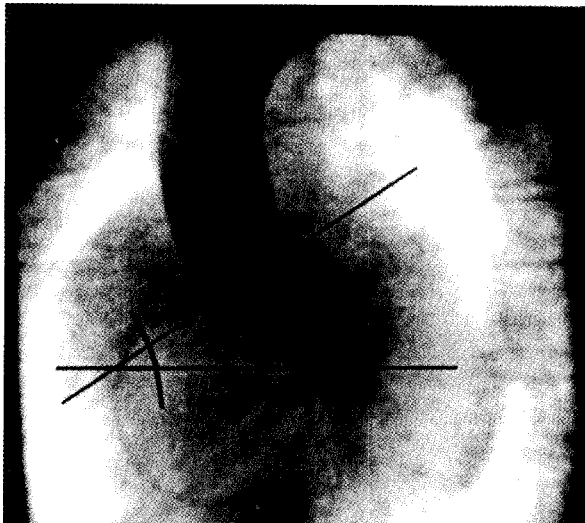
Tabla 3
Dificultades durante la cirugía relacionadas con el abordaje mínimamente invasivo

	n	
Alejamiento del plano valvular	20,0%	9/45
Imposibilidad de colocar cánula venosa 2-stage	6,6%	3/45
Lesión de arteria mamaria derecha	4,4%	2/45
Imposibilidad de colocar vent en vena pulmonar	2,2%	1/45
Necesidad de desfibrilación externa	2,2%	1/45

Tabla 4
Complicaciones intraoperatorias y posoperatorias con miniesternotomía y con abordaje convencional

	Miniesternotomía n (%)	Convencional n (%)	P*
Conversion	3/45 (6,6%)		
Dificultad en la salida de bomba	3/42 (7,1%)	2/50 (4,0%)	NS
Fibrilación auricular	3/42 (7,1%)	3/50 (6,0%)	NS
Distres respiratorio	2/42 (4,8%)	1/50 (2,0%)	NS
Monoparesia - plejía	2/42 (4,8%)	1/50 (2,0%)	NS
Bloqueo A-V completo	1/42 (2,4%)	2/50 (4,0%)	NS
Mortalidad operatoria	1/42 (2,4%)	2/50 (4,0%)	NS

* Prueba de probabilidad exacta de Fisher.



a



b

Fig. 3. a. Angulo ideal que forma el plano valvular aórtico con la horizontal. b. Desenrollamiento de la aorta ascendente y apertura del ángulo del plano valvular aórtico que dificulta el acceso desde la esternotomía proximal.

casos presentaban un desenrollamiento de la aorta ascendente que ubicaba el plano valvular aórtico en 90°, más allá de la esternotomía proximal (Figura 3,

Tabla 5
Comparación de los tamaños de prótesis valvulares implantadas en el grupo con miniesternotomía versus esternotomía convencional

	Tamaño de la prótesis valvular		
	Nº 19	Nº 21	Nº 23-25
Miniesternotomía	19(42,2%)	14(31,1%)	12(26,7%)
Convencional	18(36,0%)	18(36,0%)	14(28,0%)

Valor de chi para tabla 2x3 = 0,433; p = NS.

Tabla 6
Comparación del dolor torácico en el posoperatorio inmediato y 15 días después en el grupo miniesternotomía

	Posoperatorio inmediato n (%)	Posoperatorio 15 días n (%)
Muy poco dolor	9/42 (21,4%)	18/42 (42,9%)
Poco dolor	29/42 (69,0%)	15/42 (35,7%)
Dolor moderado	4/42(9,5%)	9/42 (21,4%)

Prueba de rangos señalados de Wilcoxon; valor de t = 0,55; p = NS.

a y b). No se presentaron mediastinitis ni complicaciones infecciosas locales o dificultades en la cicatrización de la herida.

En la Tabla 5 figura la comparación de los tamaños de las prótesis valvulares implantadas en el grupo con miniesternotomía y con esternotomía convencional. En el primer grupo, los pacientes a quienes se les implanto una válvula número 19 tenían una superficie corporal promedio de $173,3 \pm 16,32 \text{ m}^2$ (n = 19), mientras que en aquellos con una de número superior la superficie corporal era de $189,7 \pm 18,42 \text{ m}^2$ (n = 26) (t = 3,09, p < 0,0025). Comparativamente, la superficie corporal de los pacientes con válvulas 19 fue menor de $1,7 \text{ m}^2$ en el 47,3% (9/19) de los casos versus el 15,4% (4/26) de los operados con válvulas mayores ($\chi^2 = 5,466$, p < 0,02). En el grupo con miniesternotomía se emplearon un 77,8% (35/45) de válvulas bivalvas y un 22,2% de válvulas monodisco. En la Tabla 6 se transcriben los datos sobre la evaluación del dolor torácico posoperatorio inmediato y a los 15 días.

El seguimiento a un año se completó en el 83% de los pacientes del grupo experimental y en la totalidad de los casos del grupo control. La supervivencia actuarial a un año, incluida la mortalidad operatoria para el grupo con miniesternotomía, fue del 79%, mientras que para el grupo control fue del 89% (log rank $\chi^2 = 1,541$, p = NS). En la Figura 4 se grafican la

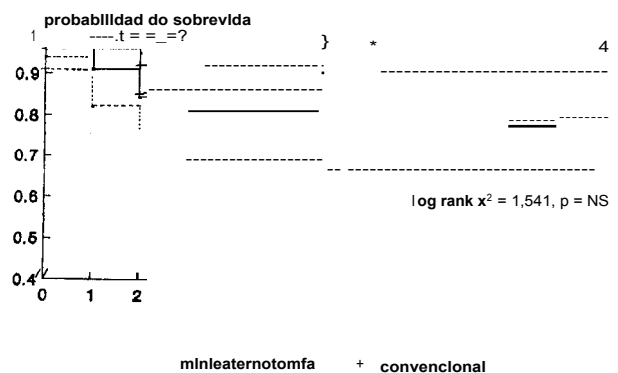


Fig. 4. Supervivencia a los 12 meses comparativa entre reemplazo valvular aórtico por miniesternotomía y abordaje convencional. En línea de puntos - Intervalo de confianza del 95%.

Tabla 7
Experiencia mundial con abordaje mínimamente invasivo para el reemplazo valvular aortico publicado hasta julio de 1999

Autor	Cantidad de casos	Técnica	Tiempo de clampeo (min)	Extubación (hs)	Estadía hospitalaria (dfas)	Índice de conversión (%)	Sangrado (ml)	Morbilidad (%)	Mortalidad (%)
Nair (2)	3	Z invertida	?	?	5,5	0	?	0	0
Aris (1)	15	Transversal	50	?	4	0	310	0	0
Moreno (11)	2	Esternot. distal	?	?	?	?	?	?	?
Doty (6)	20	Esternot. distal	?	?	?	0	?	0	0
Walterbusch (12)	30	Esternot. distal	?	?	?	?	?	?	?
Chang (13) @ra	18	Esternot. en "T"	65	8,1	6,1	0	?	0	0
Kasegawa (14)	1	Open door	?	?	?	?	?	0	0
Walther (15)	36	Miniesternotomía	?	?	10,6	?	?	?	?
Benetti (16)	2	Paraesternotomía	61	14	5,5	0	7	0	0
Cosgrove (4)	50	Paraesternotomía	65	15	5,8	4	480	8*	2
Minale (5)	34	Paraesternotomía	73	8	<7	0	430	5,9#	0
Lazzara (17)	2	Paraesternotomía	78	?	5,7	0	?	0	0
Weinschelbaum (18)	35	Paraesternotomía	87	?	6,5	3	?	?	5,7
Pau (19)	13	Paraesternotomía	69	5,3	5,5	0	490	0	0
Tam (9)	12	Esternot. proximal	53	?	?	0	?	0	0
Svensson (20)	33	Esternot. proximal	86	10	4,8	0	?	6,1&	3
Gundry (21)	15	Esternot. proximal	?	<2	3	13	?	?	0
Navia (22)	4	Esternot. proximal	?	4	5,3	0	250	25g	0
Trainini (23)	26	Esternot. proximal	66	6	5	0	502	7,79	3,8
Zlotnich (24)	20	Esternot. proximal	?	?	?	10	?	?	?
Aris (25)	20	Esternot. proximal	70	9,9	6,2	10	479	22§9	10
Machler (26)	60	Esternot. proximal	60	7	?	3,3	500	18 ⁷¹	1,6

' Dato no especificado en el estudio.

* Reoperación por sangrado, infarto de miocardio, insuficiencia respiratoria, accidente cerebrovascular.

Reoperación por sangrado, leak periprotésico 2 meses más tarde.

& Reoperación por sangrado, infección local.

§ Ataque isquémico transitorio.

9 Reoperación por sangrado, síndrome febril.

99 Fibrilación auricular.

Reoperación por sangrado (n = 5), infección local (n = 2), endocarditis temprana (n = 2), accidente cerebrovascular, leak periprotésico 3 meses más tarde.

⁰ Estudio comparativo, prospectivo, randomizado.

¹ Estudio comparativo, prospectivo, no randomizado.

sobrevida a 12 meses y los respectivos intervalos de confianza del 95% en forma comparativa para ambos grupos.

Los resultados del abordaje aortico mínimamente invasivo publicados hasta julio de 1999 en la bi-

bliografía internacional se resumen en la Tabla 7. Los promedios ponderados para cada variable, incluidos los resultados de este estudio, fueron: tiempo de clampeo 67,7 minutos, momento de extubación 7,7 horas, tiempo de internación posoperatoria 6,1

Tabla 8
Metaanálisis de la mortalidad, tiempos de clampeo, momento de extubación y estadía hospitalaria comparativo entre miniesternotomía y esternotomía convencional [Aris (5) y Chang (13)]

	N	Miniesternotomía	N	Convencional	Valor de t	p
Tiempo de clampeo (min)						
Aris	20	70 ± 19	20	51 ± 13	3,69	0,001
Chang	18	65 ± 8	16	40 ± 5	10,76	0,001
					7,22	0,001*
Extubación (horas)						
Aris	20	9,9 ± 8,0	20	9,9 ± 4,5	0,00	NS
Chang	18	8,1 ± 2,3	16	15,7 ± 5,5	5,36	0,001
					2,68	0,02*
Estadía (dfas)						
Aris	20	6,2 ± 2,3	20	6,3 ± 2,5	0,13	NS
Chang	18	6,1 ± 0,8	16	9,3 ± 1,2	9,24	0,001
					4,68	0,001*

* Valor promedio de t, y significación estadística para la prueba de la t de Student de dos colas.

dfas, índice de conversión 3,3%, sangrado posoperatorio 407,6 ml, índice de morbilidad global 8,4%, reoperación por sangrado 1,8%, índice de infección (local y endocarditis) 1,2% y mortalidad 2,6%. El metaanálisis sobre mortalidad de los cuatro estudios comparativos [Aris, (25) Chang, (13) Machler (26) y el presentel no mostraron diferencias significativas ($R_{\text{Mantel-Haenszel}} = 0,739$, $X^2_{\text{Mantel-Haenszel}} = 0,084$). En la Tabla 8 se muestra el resto de las comparaciones.

DISCUSION

El reemplazo valvular aortico a través de una esternotomía reducida se puede realizar satisfactoriamente con resultados inmediatamente similares a los de la esternotomía convencional. Pese a esto, las dificultades técnicas, los resultados alejados y las ventajas reales de esta alternativa aun deben ser evaluados.

Tradicionalmente, la cirugía del reemplazo valvular aortico se realiza a través de una esternotomía mediana completa. Esta incisión permite un abordaje amplio a todas las estructuras cardíacas, no solo para el reemplazo valvular sino también para cualquier procedimiento asociado que se decida. Las complicaciones locales como la mediastinitis son poco frecuentes, pero su aparición conforma un riesgo importante para el paciente. Aunque menos trascendentes, la inestabilidad mecánica ocasional, el dolor y el aspecto estético constituyen otras de las desventajas de esta vía.

En los últimos años se vienen desarrollando una serie de vías alternativas que intentan ofrecer alguna ventaja sobre el abordaje tradicional. La esternotomía parcial proximal, por un lado, reducida el traumatismo, el dolor y el riesgo de infección local o de dehiscencias mecánicas y además facilitaría la recuperación posquirúrgica y bajaría los tiempos de internación y los costos. Por su parte, la reducción del campo quirúrgico en el abordaje mínimamente invasivo dificultaría las maniobras quirúrgicas habituales y exigiría del cirujano una destreza especial. La reducción estimada del área quirúrgica expuesta con la miniesternotomía se encuentra alrededor del 75% en comparación con la esternotomía completa.

A los problemas propios que pueden encontrarse en el reemplazo valvular aortico por esternotomía convencional se les suma una nueva serie de inconvenientes inherentes a la vía reducida. La impresión general es que existen muchas variables anatómicas difíciles de ponderar cuando se pretende evaluar cuantitativamente las causas de las dificultades técnicas del método. Los inconvenientes pueden depender del espesor de la pared torácica anterior, la facilidad o no con la que "cede" el esternon proximal, la profundidad del mediastino dada por el diámetro anteroposterior del torax, la posición del diafragma

(longilíneo o brevilineo) y del "desenrollamiento" de la aorta ascendente (rotación del plano valvular). La posición vertical del plano valvular aortico fue una constante encontrada en los pacientes que requirieron conversión a esternotomía completa. Un paciente no incluido en esta serie y con una disposición espacial similar fue abordado a través de una esternotomía parcial inferior desde el segundo espacio intercostal, obteniéndose una exposición adecuada de la válvula. Este abordaje podría transformarse en una vía más conveniente cuando se constata en el aortograma una aorta desenrollada con el plano valvular en posición vertical.

Los tiempos quirúrgicos empleados con la miniesternotomía parecen señalar a los 30 casos como el límite razonable de entrenamiento para alcanzar los 50 minutos de clampeo en el reemplazo valvular. Aunque este número de casos parece indicar una inflexión en la curva de aprendizaje del método, el tiempo de clampeo con el abordaje mínimamente invasivo podría ser de todas formas superior al empleado con el método convencional.

Una razón fundamental para elegir la esternotomía parcial proximal entre otras vías reducidas de abordaje, es la facilidad para convertirla en una esternotomía completa. La prolongación en "palo de jockey" al cuarto espacio intercostal produjo casi un 5% de lesiones de la arteria mamaria interna derecha. Esta cifra podría ser mayor si se considera que la dislocación excesiva de la porción proximal del esternon sobre el resto de la caja torácica puede elongar la arteria mamaria y producir el desgarramiento de su íntima y la consecuente oclusión del vaso. A pesar de que constituye una desventaja, se debe considerar que menos del 2% de los pacientes sometidos a reemplazo valvular aortico pueden requerir en el futuro una revascularización miocárdica, teniendo en cuenta además la baja incidencia de uso de la arteria mamaria derecha como conducto y la posibilidad actual de emplear la arteria radial. (27)

Aunque la cantidad de pacientes incluidos en este estudio es pequeña, la ausencia de complicaciones infecciosas locales lleva a pensar que la limitada exposición del mediastino y el menor traumatismo óseo y de los tejidos blandos, con la consiguiente reducción del uso de alambres y suturas quirúrgicas, podrían favorecer aquella condición. Una de las ventajas señaladas para la esternotomía parcial superior es la facilidad con que se puede realizar una reesternotomía. Un paciente de este estudio presentó endocarditis protésica por *Candida albicans* al sexto mes del posoperatorio. Durante la reoperación, la esternotomía completa no ofreció dificultades técnicas dado que el pericardio se encontraba intacto protegiendo el ventrículo derecho, lugar principal de lesiones durante una reesternotomía.

La reduccion del dolor toracico posterior a la cirugía no solo constituye un requisito humanitariamente deseable, sino que esa disminucion puede contribuir a mejorar la funcion pulmonar posoperatoria, menguar la cantidad de complicaciones respiratorias y favorecer la extubacion temprana. Entre el 70% y el 80% de los pacientes de esta serie manifestaron poco o muy poco dolor en el posoperatorio inmediato, situacion que sin embargo no permitio la evaluacion de una disposicion a la extubacion temprana, ya que todos los pacientes (grupos experimental y control) fueron extubados dentro de la primera hora, segun el protocolo *fast-track* empleado de rutina por el grupo quirurgico. Walther y colaboradores (15) publicaron un estudio sobre dolor posterior a cirugía cardiaca, comparativo entre esternotomia completa y toracotomia o esternotomia minima. Estos autores observaron menor dolor a partir del tercer día posoperatorio, lo que posibilito la movilizacion temprana del paciente.

Tanto la dificultad en la "salida" de circulacion extracorporea (7,1%) como los accidentes cerebrovasculares permanentes o transitorios (4,8%) que se encuentran con la esternotomia parcial podrian deberse a la embolia de aire en las coronarias o en las arterias cerebrales. El abordaje reducido obstaculiza las maniobras de "purgado" de las cavidades cardiacas y conforma asi otra de las limitaciones de la tecnica. El uso de un flujo continuo de dioxido de carbono facilmente difusible favoreceria el desplazamiento local del aire impidiendo su ingreso en las cavidades cardiacas.

A pesar de la impresion inicial de un uso excesivo de protesis valvulares pequenas en el grupo con miniesternotomia, la comparacion con las valvulas implantadas en el grupo con esternotomia completa no revelo diferencias significativas. Quizas el uso elevado de valvulas protésicas N° 19 y N- 21 en comparacion con series extranjeras se justifique por las caracterfsticas de los pacientes tratados. Tanto en el grupo experimental como en el control, la mayoría de la poblacion era de origen europeo mediterraneo (italianos y espanoles), con una superficie corporal reducida, de edad promedio cercana a los 70 años y con anillos aorticos pequenos y en general severamente calcificados. Como se observa en los resultados, obviamente los pacientes con valvulas mas pequenas (N° 19) tenian una superficie corporal menor que aquellos que recibieron valvulas mas grandes, una relacion similar a la de otras series. (28)

La seccion transversal oval de la canula venosa permite ganar espacio en el campo quirurgico y no requiere la aplicacion de succion en el oxigenador para facilitar el retorno venoso, como ocurre con el uso de canulas mas finas. Una tecnica que permite eliminar la canula venosa del campo quirurgico y

aprovechar al maximo el espacio mediastinal, consiste en pasar la canula a traves de una incision pequena adicional a la derecha de la esternotomia. El orificio restante cuando se retira la canula se aprovecha para la colocacion del drenaje toracico. (29) El implante de electrodos epicardicos para marcapaseo se realizo segun necesidad y su colocacion debio hacerse con los ventriculos vacios dadas las limitaciones del campo quirurgico. Ocasionalmente, las maniobras para la canulacion venosa pueden verse obstaculizadas por el abordaje reducido. Para estos casos, Zlotnick y colaboradores (24) describieron una tecnica alternativa para la canulacion de la auricula derecha a traves del tronco venoso innominado, lo que ademas favorece el campo visual en la miniesternotomia.

El analisis bibliografico incluyo distintas tecnicas de abordajes minimamente invasivos. Muchos de los trabajos correspondieron a presentaciones aisladas de casos seleccionados y no comparativos, lo que limita su valor cuando se contras tan las virtudes y desventajas de estos nuevos procedimientos. A diferencia de estos estudios la muestra aqui estudiada correspondio a casos consecutivos, sin seleccion previa o exclusion de pacientes, cuyo unico criterio de inclusion fue la necesidad de reemplazo valvular aortico primario. Esta condicion fue necesaria para conocer realmente las limitaciones de esta tecnica y acotar así las indicaciones para su uso. Como manifiestan varios autores, entre las ventajas de un abordaje reducido se encontrarían el menor sangrado posoperatorio y la reduccion en la tasa de infecciones locales. Aunque la serie aqui expuesta no requirio ninguna reoperacion por sangrado y presento un caso alejado de endocarditis posoperatoria, el porcentaje ponderado de reoperaciones por sangrado e infecciones en la literatura consultada estuvo cerca del 2% y el 1,2% respectivamente, indices similares y no inferiores a los publicados con la esternotomia convencional. Hasta el momento se han publicado muy pocos trabajos comparativos que permitan el desarrollo de un metaanálisis serio. La comparacion se dificulta aun mas cuando se comprueba el uso de distintos parametros estadísticos (media o mediana) entre los diferentes trabajos. De cualquier forma, en estos estudios puede observarse que la miniesternotomia podria reducir los tiempos de ventilacion mecanica y estadia hospitalaria, a pesar de que los tiempos de circulacion extracorporea son mas prolongados.

Aunque no se encuentran diferencias en la mortalidad posoperatoria inmediata entre la esternotomia parcial y la convencional, la sobrevivencia actuarial a un año fue menor con la miniesternotomia ($p = NS$). Del analisis de la curva se observa que esta disparidad se manifiesta ya a partir de los 60 días posoperatorios. Las posibles causas de esta diferencia

podrían encontrarse en un número mayor de disfunciones protésicas, *leak* paravalvular y endocarditis, condición que se halla con cierta frecuencia en el análisis de la bibliografía internacional. (5, 26) Las limitaciones espaciales para alcanzar comodamente el seno coronario derecho podrían colaborar en la aparición de deshiscencias del anillo valvular. La modificación de la esternotomía a la forma de Y invertida que incluya el cuarto espacio intercostal izquierdo podría subsanar este inconveniente. Aunque existe alguna referencia aislada sobre el uso de la esternotomía proximal en reoperaciones, esta serie de pacientes correspondió exclusivamente a operaciones primarias. (30)

CONCLUSIONES

La esternotomía parcial proximal constituye una alternativa técnica válida en pacientes que requieran un reemplazo valvular aórtico aislado y que cumplan con algunas características anatómicas, entre ellas, diámetro torácico anteroposterior reducido (torax plano) y aorta ascendente no desenrollada. Aunque los resultados inmediatos con este método fueron similares a los hallados con la esternotomía convencional, se requiera una selección más estricta de los pacientes a fin de disminuir la cantidad de complicaciones tardías y en consecuencia la mortalidad alejada. Esta vía no parece recomendable para realizar procedimientos más complejos sobre la válvula aórtica como el implante de prótesis sin soporte, agrandamiento del anillo, operación de Ross o reemplazo de la aorta ascendente. Las presuntas ventajas de este abordaje reducido, en cuanto a la disminución del riesgo de infección y sangrado, así como a la mejoría funcional respiratoria, no se han podido corroborar en este estudio.

SUMMARY

AORTIC VALVE REPLACEMENT VIA PARTIAL STERNOTOMY

Background

Standard median sternotomy is the current approach to the aortic valve. During the past 3 years, there has been increasing interest in the development of minimal incisions for aortic valve replacement.

Objective

Our purposes were to evaluate early and late (12-months after the procedure) results of aortic valve replacement via proximal partial sternotomy, to compare it with a complete sternotomized historical group and to compare our results with those reported in the scientific literature published elsewhere.

Material and method

Forty-five patients undergoing isolated aortic valve replacement via proximal partial "J" sternotomy into the right fourth intercostal space were prospectively studied. Controls (n = 50), were patients with complete median sternotomy to perform the valve replacement. Scientific papers analysis was based on Medline data banks and by manual search.

Results

In patients submitted to partial sternotomy, mean length of incision was 10.8 ± 1.02 cm and cross-clamp was 58.5 ± 12.07 min (longer than in controls); operative mortality was 2.4%. The main technical problem with this approach was an excessive distance to the valve ring (20% of the patients), with a conversion rate to complete sternotomy of 6.6%. No statistical significant differences between groups were found in morbidity and mortality rates until 30 days. One-year survival, including operative mortality, in group with ministernotomy was 79%, while in the control group it was 89% (*log rank* $\chi^2 = 1.541$, $p = \text{NS}$).

Conclusion

Partial sternotomy is an alternative less-invasive technique for isolated aortic valve replacement in patients with flat chest and no kinked aorta. Though early results were similar to those employing the conventional approach, a more strict selection of patients will be necessary to reduce late complications and mortality.

Key words Aortic valve - Replacement - Partial sternotomy

BIBLIOGRAFIA

1. Aris A, Padro JM, Carnara ML. Minimally invasive aortic valve replacement. *Rev Esp Cardiol* 1997; 50: 778-781.
2. Unnikrishnan Nair R, Sharpe DAC. Minimally invasive reversed Z sternotomy for aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 1165-1166.
3. Cosgrove DM 111, Sabik JF. A minimally invasive approach for aortic valve operations. *Ann Thorac Surg* 1996; 62: 596-597.
4. Cosgrove DM 111, Sabik JF, Navia JL. Minimally invasive valve operations. *Ann Thorac Surg* 1998; 65:1535-1539.
5. Minale C, Reifschneider HJ, Schmitz E y col. Single access for minimally invasive aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 120-123.
6. Doty DB, DiRusso GB, Doty JR. Full-spectrum cardiac surgery through a minimal incision: Ministernotomy (lower half) technique. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 573-577.
7. Unnikrishnan Nair R, Sharpe DAC. Limited lower sternotomy for minimally invasive mitral valve replacement. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 273-274.
8. Arom KV, Emery RW. Minimally invasive mitral valve operation. *Ann Thorac Surg* 1997; 63:1219-1220.
9. Tam RK, Almeida AA. Minimally invasive aortic valve replacement via partial sternotomy. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 275-276.
10. Cooley DA. Minimally invasive valve surgery versus the conventional approach. *Ann Thorac Surg* 1998;66: 1101-1105.
11. Moreno-Cabral RJ. Mini-T sternotomy for cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 113: 810-811.

12. Walterbusch G. Partial sternotomy for cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 256-257 (Letter).
13. Chang YS, Lin PJ, Chang CH y col. "I" ministernotomy for aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 40-45.
14. Kasagawa H, Shimokawa T, Matsushita Y y col. Right-sided partial sternotomy for minimally invasive valve operation: "Open door method". *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 569-570.
15. Walther T, Falk V, Metz S y col. Pain and quality of life after minimally invasive versus conventional cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 1999; 67:1643-1647.
16. Benetti FJ, Mariani MA, Rizzardi JL y col. Minimally invasive aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 113: 806-807.
17. Lazzara RR, Kidwell FE. Right parasternal incision: A uniform minimally invasive approach for valve operations. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 271-272.
18. Weinschelbaum E, Shutzbach P, Machain A y col. Valve operations through a minimally invasive approach. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1106-1109.
19. Pau KK, Yakub A, Awang Y Minimally invasive aortic valve surgery: Pocket AVR. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 255 (Letter).
20. Svensson LG, D'Agostino RS. "J" incision minimal-access valve operations. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1110-1112.
21. Gundry SR, Shattuck OH, Razzouk AJ y col. Facile minimally invasive cardiac surgery via ministernotomy. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 1100-1104.
22. Navia D, Vaccarino G, Angeletti M y col. Reemplazo valvular aortico por mini-esternotomfa. *Actas Cardiovasculares* 1998; 9: 85.
23. Chada S, Griotti JF, Barisani J y col. Esternotomfa minima en cirugia valvular aortica. *Rev Argent Cardiol* 1999; 67 (Suppl II): 65 (abstract).
24. Zlotnich AY, Gilfeather MS, Adams DH y col. Innominate vein cannulation for venous drainage in minimally invasive aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 864-865.
25. Aris A, Camara ML, Montiel J y col. Ministernotomy versus median sternotomy for aortic valve replacement: A prospective, randomized study. *Ann Thorac Surg* 1999; 67:1583-1588.
26. Machler HE, Bergmann P, Anelli-Monti M y col. Minimally invasive versus conventional aortic valve operations: A prospective study in 120 patients. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 1001-1005.
27. Lytle BW, Cosgrove DM, Taylor PC, y col. Primary isolated aortic valve replacement. Early and late results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989; 97: 675-694.
28. Medalion B, Lytle B W McCarthy PM y col. Aortic valve replacement for octogenarians: Are small valves had? *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 699-706.
29. Castedo E, Garcia Montero C, Ugarte J. Optimizing valve exposure with minimally invasive operations. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 601 (Letter).
30. Tam RKW, Garlick RB, Almeida AA. Minimally invasive redo aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 114: 682-683.